SIEMENS

# SIMATIC

# Elektronisches Nockensteuerwerk FM 352 Aufbauen und Parametrieren

**Handbuch**

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:

**6ES7352-1AH00-8AG0**

**02/2000**
**C79000-G7000-C352**
**Ausgabe 04**

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

**Benutzerinformation**

Produktübersicht 1

Grundlagen der Nockensteuerung 2

Ein- und Ausbauen der FM 352 3

Verdrahten der FM 352 4

Installieren der Software 5

Programmieren der FM 352 6

In Betrieb nehmen der FM 352 7

**Referenzinformation**

Maschinendaten und Nockendaten 8

Einstellungen 9

Geber 10

Diagnose 11

Beispiele 12

**Anhänge**

Technische Daten A

Anschlußpläne B

Datenbausteine, Fehlerlisten C

Index

## Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

**Gefahr**

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Warnung**

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Vorsicht**

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Hinweis**

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

## Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:

**Warnung**

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport. sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

## Warenzeichen

SIMATIC®, SIMATIC NET® und SIMATIC HMI® sind ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Warenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

**Copyright © Siemens AG 1996 All rights reserved**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Siemens AG
Bereich Automatisierungstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

**Haftungsausschluß**

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Siemens AG 1996
Technische Änderungen bleiben vorbeha



Excellence in Automation & Drives: Siemens

# Vorwort

## Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung des Elektronischen Nockensteuerwerkes FM 352, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig ist. Wir behalten uns vor, Änderungen in der Funktionalität der FM 452 in einer Produktinformation zu beschreiben.

| Das Handbuch mit der Nummer in der Fußzeile | ist gültig für die FM 352 mit der Bestellnummer |
|---|---|
| EWA 4NEB 720 6004-01 | 6ES7 352-1AH00-0AE0 |
| EWA 4NEB 720 6004-01 a | 6ES7 352-1AH01-0AE0 |
| C79000-G7000-C352-03 | 6ES7 352-1AH01-0AE0 |

## Inhalt des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hard- und Software des Elektronischen Nockensteuerwerkes FM 352.

Es besteht aus:

- einem Grundlagenteil (Kapitel 1 bis 7)
- einem Referenzteil (Kapitel 8 bis 12)
- Anhängen (Kapitel A, B und C)
- einem Index.

## Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen. Die Adressen finden Sie (z.B.) im Anhang "SIEMENS Weltweit" des Installationshandbuchs *Automatisierungssystem S7-300/M7-300, Aufbauen, CPU-Daten*.

Bei Fragen bzw. Anmerkungen zum Handbuch selbst füllen Sie bitte den Rückmeldeschein aus, der sich am Ende des Handbuches befindet und senden ihn an die angegebene Adresse zurück. Wir bitten Sie, dabei auch Ihre persönliche Bewertung in den Rückmeldeschein des Handbuchs einzutragen.

Um Ihnen den Einstieg in die Arbeitsweise mit einem Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir Kurse an.
Wenden Sie sich dazu bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90027 Nürnberg, Tel. 0911/895-3200.

## CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

CE

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
A&D AS E48
Postfach 1963
D-92209 Amberg

# Inhaltsverzeichnis


**1 Produktübersicht ..... 1-1**

1.1 Was ist die FM 352 ..... 1-2

1.2 Anwendungsbereiche der FM 352 ..... 1-3

1.3 Aufbau einer Elektronischen Nockensteuerung mit einer FM 352 ..... 1-4

**2 Grundlagen der Nockensteuerung ..... 2-1**

2.1 Nocken ..... 2-2

2.2 Spuren ..... 2-4
2.2.1 Spuren und Spurergebnis ..... 2-4
2.2.2 Sonderspuren ..... 2-6

2.3 Hysterese ..... 2-8

2.4 Dynamische Verstellung ..... 2-10

2.5 Schnittstellen des Nockensteuerwerks ..... 2-11

**3 Ein- und Ausbauen der FM 352 ..... 3-1**

**4 Verdrahten der FM 352 ..... 4-1**

4.1 Beschreibung der Geberschnittstelle ..... 4-2

4.2 Anschließen des Gebers ..... 4-3

4.3 Belegung des Frontsteckers ..... 4-4

4.4 Verdrahten des Frontsteckers ..... 4-6

**5 Installieren der Software ..... 5-1**

**6 Programmieren der FM 352 ..... 6-1**

6.1 Grundlagen des Programmierens einer FM 352 ..... 6-2

6.2 FC CAM_INIT (FC 0) ..... 6-4

6.3 FC CAM_CTRL (FC 1) ..... 6-5

6.4 FC CAM_DIAG (FC 2) ..... 6-10

6.5 Datenbausteine ..... 6-12
6.5.1 Vorlagen für Datenbausteine ..... 6-12
6.5.2 Kanal-DB ..... 6-13
6.5.3 Diagnose-DB ..... 6-14
6.5.4 Parameter-DB ..... 6-14

6.6 Alarme ..... 6-15

6.7 Technische Daten ..... 6-17

6.8 Schneller Zugriff auf Baugruppendaten ..... 6-19

6.9 Parameterübertragungswege ..... 6-21

**7 In Betrieb nehmen der FM 352 ..... 7-1**
**8 Maschinendaten und Nockendaten ..... 8-1**
8.1 Schreiben und Lesen der Maschinen- und Nockendaten ..... 8-2
8.2 Maßsystem ..... 8-6
8.3 Maschinendaten der Achse ..... 8-7
8.4 Absolutgeberjustage ..... 8-12
8.5 Maschinendaten des Gebers ..... 8-15
8.6 Auflösung ..... 8-20
8.7 Mengengerüst und Spurdaten ..... 8-23
8.8 Alarmfreigabe ..... 8-25
8.9 Nockendaten ..... 8-26
**9 Einstellungen ..... 9-1**
9.1 Einfluß von Einstellungen auf das Schaltverhalten von Zeitnocken ..... 9-2
9.2 Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen / Istwert setzen rückgängig ..... 9-3
9.3 Nullpunktverschiebung ..... 9-6
9.4 Bezugspunkt setzen ..... 9-9
9.5 Nockenflanken ändern ..... 9-11
9.6 Schnelles Nockenändern ..... 9-13
9.7 Längenmessung / Kantenerfassung ..... 9-15
9.8 Referenzpunkt nachtriggern ..... 9-19
9.9 Softwareendschalter abschalten ..... 9-22
9.10 Simulation ..... 9-23
9.11 Zählwerte der Zählnockenspuren ..... 9-25
9.12 Positions- und Spurdaten ..... 9-26
9.13 Geberdaten ..... 9-27
9.14 Nocken- und Spurdaten ..... 9-28
9.15 Steuersignale für das Nockensteuerwerk ..... 9-29
9.16 Rückmeldesignale für das Nockensteuerwerk ..... 9-30
9.17 Rückmeldesignale für die Diagnose ..... 9-31
**10 Geber ..... 10-1**
10.1 Inkrementalgeber ..... 10-2
10.2 Initiatoren ..... 10-5
10.3 Absolutgeber ..... 10-6

**11 Diagnose ..... 11-1**
11.1 Möglichkeiten der Fehlerauswertung ..... 11-2
11.2 Bedeutung der Fehler LED ..... 11-3
11.3 Diagnosealarme ..... 11-4
**12 Beispiele ..... 12-1**
12.1 Einführung ..... 12-2
12.2 Voraussetzungen ..... 12-2
12.3 Vorbereiten der Beispiele ..... 12-3
12.4 Code der Beispiele ..... 12-3
12.5 Test eines Beispiels ..... 12-4
12.6 Weiterverwenden eines Beispiels ..... 12-4
12.7 Beispielprogramm 1 ”ErsteSchritte” ..... 12-5
12.8 Beispielprogramm 2 ”Inbetriebnahme” ..... 12-7
12.9 Beispielprogramm 3 ”Eine Baugruppe” ..... 12-9
12.10 Beispielprogramm 4 ”Alarme” ..... 12-12
12.11 Beispielprogramm 5 ”Mehrere Baugruppen” ..... 12-14
**A Technische Daten ..... A-1**
**B Anschlußpläne ..... B-1**
B.1 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=5V; RS 422) ..... B-2
B.2 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422) ..... B-3
B.3 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL) ..... B-4
B.4 Anschlußplan für Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI) ..... B-5
**C Datenbausteine/Fehlerlisten ..... C-1**
C.1 Inhalt des Kanal-DB ..... C-2
C.2 Inhalt des Parameter-DB ..... C-11
C.3 Daten und Aufbau des Diagnose-DB ..... C-13
C.4 Fehlerklassen ..... C-15
**Index ..... Index-1**

# 1 Produktübersicht

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 1.1 | Was ist die FM 352 | 1-2 |
| 1.2 | Anwendungsbereiche der FM 352 | 1-3 |
| 1.3 | Aufbau einer Elektronischen Nockensteuerung mit einer FM 352 | 1-4 |

## 1.1 Was ist die FM 352

Die Funktionsbaugruppe FM 352 ist ein einkanaliges Elektronisches Nockensteuerwerk und wird im Automatisierungssystem S7-300 eingesetzt. Sie unterstützt sowohl Rund- als auch Linearachsen. Zur Wegerfassung können Sie Initiatoren, Inkremental- oder Absolutgeber (SSI) anschließen. Als Slave kann die FM 352 das SSI-Telegramm eines Absolutgebers mithören.

Sie können maximal 128 Weg- oder Zeitnocken parametrieren, die Sie beliebig 32 Nockenspuren zuordnen können. Die ersten 13 Nockenspuren werden über die Digitalausgänge auf der Baugruppe ausgegeben. Die Funktionen und Einstellungen der Nockensteuerung entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Kapiteln.

Sie können mehrere FM 352 gleichzeitig betreiben. Es sind auch Kombinationen mit anderen FM/CP-Baugruppen möglich. Ein typischer Anwendungsfall ist die Kombination mit einer Positionierbaugruppe FM 351.

Sie können eine FM 352 sowohl zentral als auch dezentral über PROFIBUS-DP betreiben.

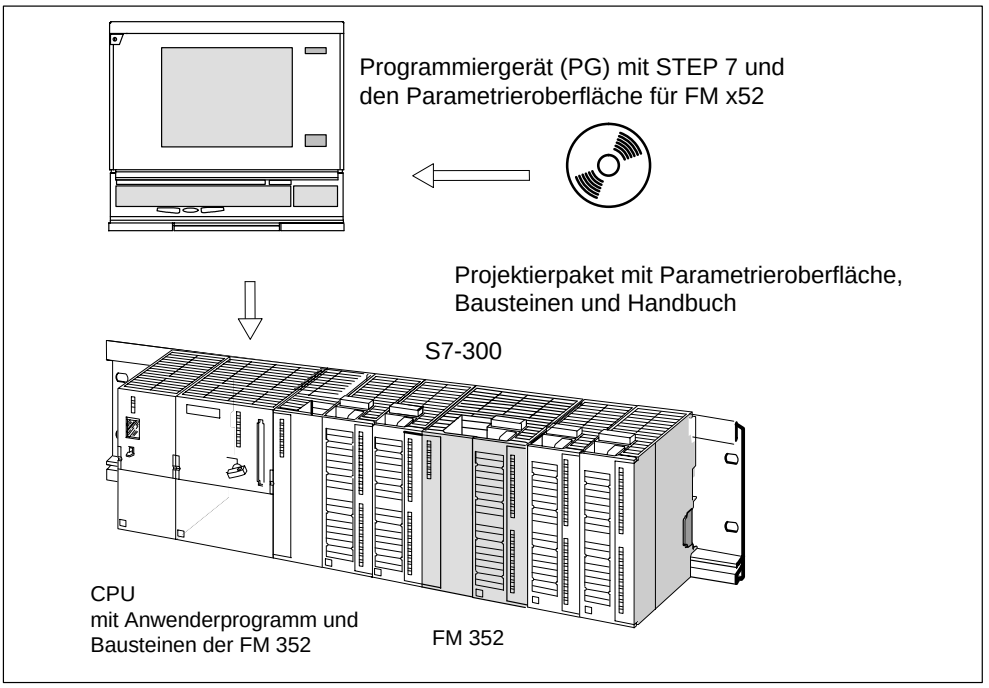



Bild 1-1 Aufbau einer SIMATIC S7-300 mit einer FM 352

## 1.2 Anwendungsbereiche der FM 352

### Beispiel: Leimspuren auftragen

Im folgenden Beispiel werden Leimspuren auf Holzplatten aufgetragen. Jede Nokkenspur steuert über einen Digitalausgang eine Leimdüse an.

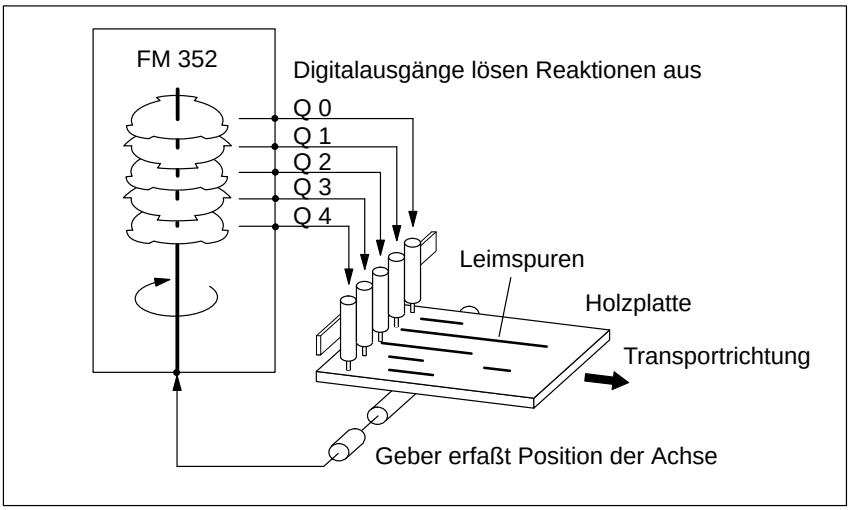



Bild 1-2 Beispiel einer Elektronischen Nockensteuerung

### Beispiel: Pressensteuerung

Ein weiterer typischer Anwendungsfall ist die Automatisierung einer Exzenterpresse mit einem Nockensteuerwerk.

Bei einer Presse handelt es sich um einen rotatorischen Vorgang, d.h. nach einer Umdrehung der Rundachse beginnt der Funktionslauf von vorne.

Typische Aufgaben eines Elektronischen Nockensteuerwerks sind:

- Ein- und Ausschalten einer Schmiermittelzufuhr
- Freigabe der Materialaufnahme und -entnahme (z.B. Greifersteuerung)
- Anhalten der Presse im “Oberen Totpunkt” (OT)

### Beispiel: Verpackungsanlage

Auf einem Rundschalttisch werden Konserven verpackt. Das Elektronische Nokkensteuerwerk löst an bestimmten Winkelpositionen Aktionen aus:

- Einlegen und Auffalten der Kartons auf dem Rundschalttisch
- Befördern der Konserven in die Kartons
- Verschließen der Kartons
- Ablegen der Kartons auf ein Transportband

## 1.3 Aufbau einer Elektronischen Nockensteuerung mit einer FM 352

### Elektronische Nockensteuerung

In Bild 1-3 sehen Sie die Komponenten einer Elektronischen Nockensteuerung. Diese werden anschließend kurz erläutert.

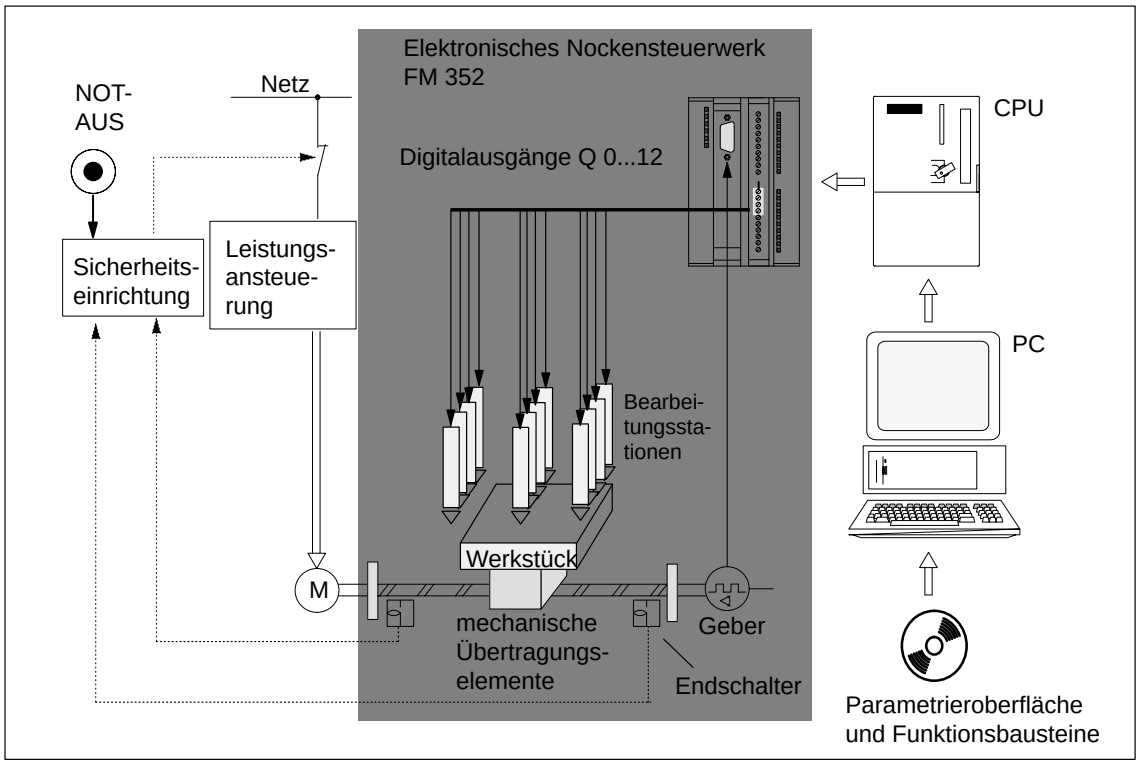



Bild 1-3 Elektronische Nockensteuerung

### Leistungsansteuerung und Sicherheitseinrichtung

Über die Leistungsansteuerung wird der Motor angesteuert. Die Leistungsansteuerung kann z.B. aus einer Schützschaltung bestehen, die von einer Positionierbaugruppe FM 351 angesteuert wird.

Beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtung (NOT-AUS oder Endschalter) schaltet die Leistungsansteuerung den Motor ab.

### Motor

Der Motor wird von der Leistungsansteuerung angesteuert und treibt die Achse an.

## Elektronisches Nockensteuerwerk FM 352

Das Elektronische Nockensteuerwerk ermittelt den aktuellen Lageistwert der Achse über einen Geber. Dabei werden Gebersignale ausgewertet (z.B. Impulse gezählt), die proportional zur bewegten Strecke sind. Abhängig vom Lageistwert werden die Digitalausgänge ein- oder ausgeschaltet (”Nocken”). Über die Digitalausgänge werden die Bearbeitungsstationen gesteuert.

### Geber

Der Geber liefert Weg- und Richtungsinformationen.

### CPU

Die CPU führt das Anwenderprogramm aus. Daten und Signale werden zwischen Anwenderprogramm und Baugruppe über Funktionsaufrufe ausgetauscht.

### PG/PC

Über ein PG bzw. einen PC parametrieren und programmieren Sie das Elektronische Nockensteuerwerk.

- Parametrieren: Sie parametrieren die FM 352 entweder mit der Parametrieroberfläche oder mit dem Parameter-DB.
- Programmieren: Sie programmieren die FM 352 mit Funktionen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.
- Testen und in Betrieb nehmen: Sie testen die FM 352 mit Hilfe der Parametrieroberfläche und nehmen sie damit auch in Betrieb.

# 2 Grundlagen der Nockensteuerung

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 2.1 | Nocken | 2-2 |
| 2.2 | Spuren | 2-4 |
| 2.3 | Hysterese | 2-8 |
| 2.4 | Dynamische Verstellung | 2-10 |
| 2.5 | Schnittstellen des Nockensteuerwerks | 2-11 |

## 2.1 Nocken

### Nockenarten

Sie können jeden Nocken als Wegnocken oder als Zeitnocken parametrieren.

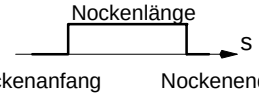
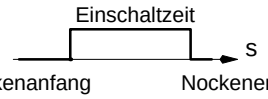
In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die Eigenschaften der beiden Nockenarten gegenübergestellt.

### Richtungserkennung

Die Bewegungsrichtung der Achse wird folgendermaßen bestimmt:

- Mit jedem Impuls beim Inkrementalgeber.
- Mit jedem fehlerfreien Telegramm beim SSI–Geber.

Tabelle 2-1 Definition und Schalten der beiden Nockenarten

| | **Wegnocken** | **Zeitnocken** |
|---|---|---|
| **Darstellung** |  |  |
| **Parametrierung** | Parametriert wird:<br>• Nockenanfang<br>• Nockenende<br>• Wirkrichtung<br>• Vorhaltezeit | Parametriert wird:<br>• Nockenanfang<br>• Einschaltzeit<br>• Wirkrichtung<br>• Vorhaltezeit |
| **Wirkrichtung** | Zwei Wirkrichtungen sind möglich:<br>• positiv: Der Nocken wird am Nockenanfang eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung steigender Istwerte läuft.<br>• negativ: Der Nocken wird am Nokkenende eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung fallender Istwerte läuft.<br>Sie können auch beide Wirkrichtungen gleichzeitig einschalten. | Zwei Wirkrichtungen sind möglich:<br>• positiv: Der Nocken wird am Nokkenanfang eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung steigender Istwerte läuft.<br>• negativ: Der Nocken wird am Nokkenanfang eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung fallender Istwerte läuft.<br>Sie können auch beide Wirkrichtungen gleichzeitig einschalten. |
| **Einschalten** | Der Nocken schaltet ein:<br>• am Nockenanfang wenn die Bewegungsrichtung der Achse positiv ist und positive Wirkrichtung eingestellt ist.<br>• am Nockenende wenn die Bewegungsrichtung der Achse negativ ist und negative Wirkrichtung eingestellt ist.<br>• der Istwert im Bereich des Nockens liegt. | Der Nocken schaltet ein:<br>• am Nockenanfang wenn die Bewegungsrichtung der Achse positiv ist und positive Wirkrichtung eingestellt ist<br>Nach dem Einschalten läuft die volle Nockeneinschaltzeit ab. Auch dann, wenn nach dem Einschalten des Nokkens die Bewegungsrichtung der Achse verändert wird. Wenn während der Einschaltzeit eines Nockens dessen Nokkenanfang erneut überfahren wird, wird der Nocken **nicht** nachgetriggert. |
| **Ausschalten** | Der Nocken schaltet aus, wenn<br>• der parametrierte Weg überfahren wurde,<br>• die Wirkrichtung entgegen der Bewegungsrichtung der Achse erkannt ist und keine Hysterese parametriert ist,<br>• der Istwert nicht mehr im Bereich des Nockens liegt. | Der Nocken schaltet aus, wenn die parametrierte Zeit abgelaufen ist. |
| **Weglänge** | Die Weglänge des Nockens ist durch Nockenanfang und Nockenende definiert.<br>Nockenanfang und Nockenende gehören zum aktiven Teil des Nockens. | Die Weglänge des Nockens ist abhängig von der Geschwindigkeit, mit der die Achse während der Einschaltzeit des Nockens verfährt. |
| **Einschaltdauer** | Die Einschaltdauer des Nockens ist abhängig von der Geschwindigkeit, mit der die Achse die Weglänge des Nockens überfährt. | Die Einschaltdauer des Nockens ist mit der Einschaltzeit parametriert. |

## 2.2 Spuren

### 2.2.1 Spuren und Spurergebnis

#### Nockenspuren

Mit den 32 Spuren können Sie maximal 32 unterschiedliche Schaltvorgänge steuern. Die Spuren können Sie mit Hilfe der Rückmeldesignale auswerten.

Den ersten 13 Spuren (Spur 0 bis 12) ist je ein Digitalausgang (Q0 bis Q12) der FM 352 zugeordnet, der z. B. ein angeschlossenes Schütz direkt steuern kann.

#### Spurergebnis

Sie haben maximal 128 Nocken zur Verfügung, die Sie beliebigen Spuren zuordnen können.

Jeder Spur können mehrere Nocken zugeordnet werden. Das Spurergebnis ist die logische ODER-Verknüpfung aller Nockenwerte dieser Spur.

#### Beispiel für ein Spurergebnis

Sie legen bei der Parametrierung folgende Nocken für Spur 3 fest:

| Nocken | Nockenanfang | Nockenende |
|---|---|---|
| 1 | 101 µm | 106 µm |
| 2 | 100 µm | 104 µm |

Daraus ergibt sich folgendes Spurergebnis:

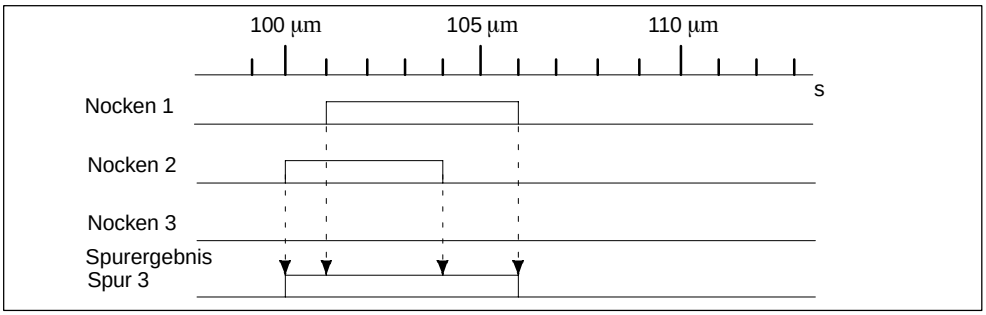



Bild 2-1 Ermitteln des Spurergebnisses

#### Spurfreigabe

Damit die Spurergebnisse der Spuren 0 bis 12 als Spursignal auf die Digitalausgänge Q0 bis Q12 der FM 352 gelegt werden können, müssen Sie die verwendeten Spuren freischalten.

### Externe Freigabe der Spur 3

Sie können eine externe Freigabe der Spur 3 in den Maschinendaten parametrieren. Das Spursignal 3 wird dann noch mit dem Digitaleingang I3 UND-verknüpft, bevor es den Digitalausgang Q3 der FM 352 schalten können.

Der Digitalausgang Q3 wird also dann geschaltet, wenn die nachfolgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die zugehörige Spur ist freigeschaltet.
- Mindestens ein Nocken ist auf dieser Spur aktiv (Spurergebnis = 1).
- Durch ein externes Ereignis wurde der zugehörige Digitaleingang I3 gesetzt.

### Setzen der Spursignale

Die Spursignale 0 bis 12 (entsprechend den Digitalausgängen Q0 bis Q12) können über das Nockensteuerwerk oder die CPU gesetzt werden.

## 2.2.2 Sonderspuren

### Definition

Sie haben die Möglichkeit, die Spuren 0 ... 2 als Sonderspuren zu parametrieren:

- Spur 0 oder 1: Zählnockenspur
- Spur 2: Bremsnockenspur

  Damit die Spur eingeschaltet werden kann, wird der Eingang I0 ausgewertet.

### Voraussetzung

Für die Arbeit mit den Sonderspuren gelten die folgenden Voraussetzungen:

- auf der Spur sind Nocken parametriert,
- die Nockenbearbeitung ist eingeschaltet,
- die entsprechende Spur ist freigeschaltet,
- die Spur ist als Sonderspur parametriert.

### Zählnockenspur

Eine Zählnockenspur zählt die Zustandswechsel der Spurergebnisse auf dieser Spur.

Sie müssen einen Zählwert angeben und die Zählfunktion starten.

Jede steigende Flanke des Spurergebnisses dekrementiert den Zählerwert der entsprechenden Spur um 1.

Solange der Zählwert der Zählnockenspur nicht 0 ist, bleibt das Spurkennbit 0.

Erreicht der Zählerwert den Wert 0, wird das Spurkennbit gesetzt und bei entsprechender Parametrierung das Spursignal gesetzt (siehe Bild 2-4 auf Seite 2-11).

Mit der nächsten fallenden Flanke des Spurergebnisses (alle Nocken auf dieser Spur sind aus), wird das Spurkennbit wieder ausgeschaltet und der Zähler wieder auf den vorgegebenen Zählerwert gesetzt.

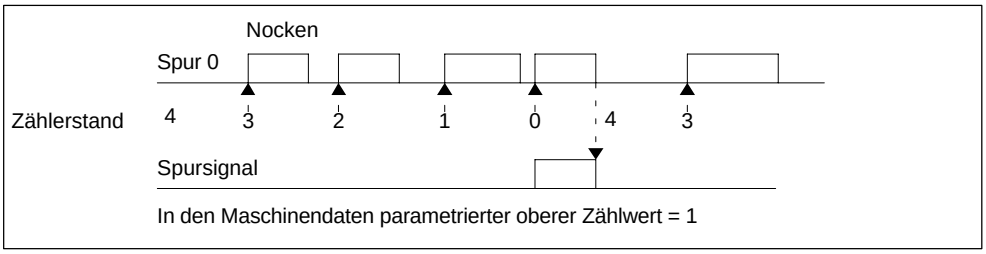



Bild 2-2 Schalten einer Zählnockenspur

## Bremsnockenspur

Für den Einsatz der Spur 2 als Bremsnockenspur muß der Digitaleingang I0 verschaltet sein.

Mit der steigenden Flanke des Signals an I0 schaltet das Spurkennbit sofort ein.

Das Spurkennbit wird wieder ausgeschaltet, wenn

- an I0 kein ”1”-Signal mehr anliegt **und** danach
- die fallende Flanke des Spurergebnisses der Spur 2 erkannt wird.

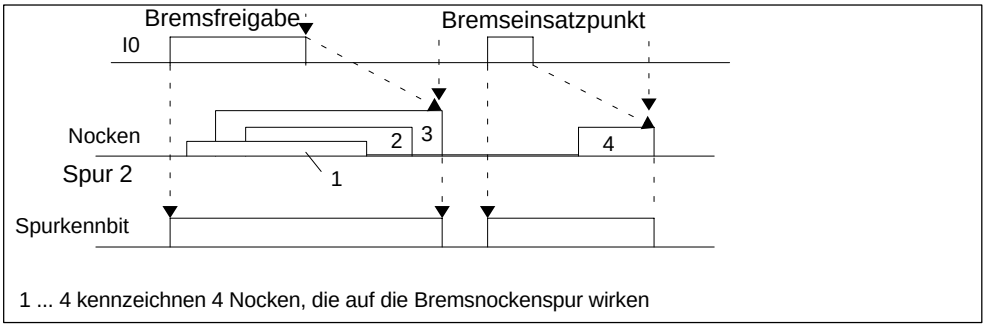



Bild 2-3 Schalten einer Bremsnockenspur

Im Beispiel (Bild 2-3) wird das Spurkennbit durch die fallenden Flanken der Nocken 3 bzw. 4 ausgeschaltet.

## 2.3 Hysterese

### Definition

Eine mechanische Unruhe an der Achse kann Lageistwertänderungen hervorrufen. Schwankt der Lageistwert dabei um eine Flanke eines Nockens oder innerhalb eines aktiven Nockens mit nur einer Wirkrichtung, dann wird dieser Nocken permanent ein- und ausgeschaltet. Durch die Hysterese wird dieses Schalten unterbunden.

Eine eingestellte Hysterese ist istwertabhängig und gilt bei allen Nocken. Sie wird aktiv, sobald ein Richtungswechsel erkannt wurde. Eine Hysterese wirkt auch, wenn kein Nocken an der aktuellen Achsposition gesetzt ist.

### Regeln für den Hysteresebereichs

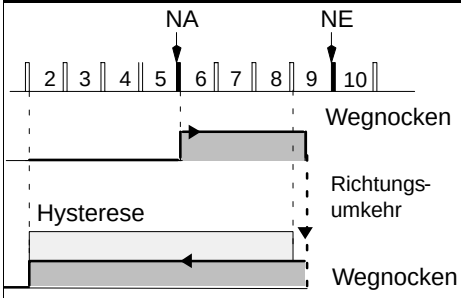
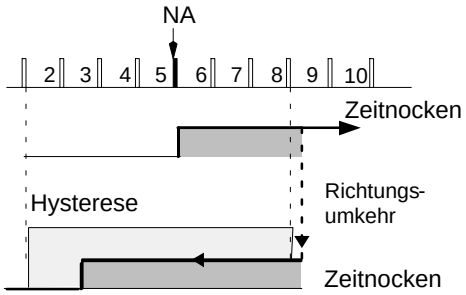
Für den Hysteresebereich gelten die folgenden Regeln:

- Die Hysterese wird immer bei einem Richtungswechsel aktiv geschaltet.
- Innerhalb der Hysterese bleibt die Anzeige des Istwerts konstant.
- Innerhalb der Hysterese wird die Richtung nicht neu bestimmt.
- Innerhalb der Hysterese wird ein Wegnocken weder ein- noch ausgeschaltet.
- Innerhalb der Hysterese wird ein Zeitnocken nicht eingeschaltet, ein eingeschalteter Zeitnocken wird nach Ablauf der parametrierten Einschaltzeit ausgeschaltet (nicht erst am Ende der Hysterese).
- Nach Verlassen des Hysteresebereichs bestimmt die FM 352:
  - den Lageistwert,
  - die aktuelle Bewegungsrichtung der Achse,
  - die aktuellen Zustände aller Nocken.
- Der Hysteresebereich ist für alle Nocken gültig.

## Richtungswechsel auf einem Nocken mit Hysterese

In der folgenden Tabelle ist beispielhaft das Verhalten bei einem Richtungswechsel auf einem Nocken zeigt. Sie müssen dabei das Verhalten eines Wegnockens und das eines Zeitnockens unterscheiden. Die Wirkrichtung der Nocken ist **positiv**.

Tabelle 2-2 Richtungsumkehr auf einem Nocken

| Wegnocken | Zeitnocken |
|---|---|
|  |  |
| Die Hysterese wird nach Erkennen des Richtungswechsels aktiv.<br>Der Nocken wird ausgeschaltet, sobald die Hysterese verlassen wird. | Der Nocken bleibt immer für die Dauer der parametrierten Einschaltzeit eingeschaltet. |

## 2.4 Dynamische Verstellung

### Aufgabe

Die Dynamische Verstellung dient zur Kompensation von Verzögerungszeiten der angeschlossenen Schaltelemente.

### Vorhaltezeit

Die Verzögerungszeit können Sie als Vorhaltezeit parametrieren, die Sie für jeden einzelnen Nocken angeben. Sie können pro Nocken eine Vorhaltezeit vergeben. Die Vorhaltezeit gilt für Nockenanfang und Nockenende.

### Vorhalteweg

Der Vorhalteweg eines Nockens wird in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit und der Vorhaltezeit laufend neu berechnet. Um diesen Weg wird der gesamte Nocken in Richtung des Istwerts verschoben. Der parametrierte Bereich wird als “statischer Bereich”, der aufgrund der Vorhaltezeit berechnete Bereich als “dynamischer Bereich” bezeichnet.

$$Vorhalteweg = Vorhaltezeit \cdot aktuelle\ Geschwindigkeit\ der\ Achse$$

Die Berechnung der Vorhaltewege aller Nocken wird innerhalb 1/4 der längsten parametrierten Vorhaltezeit in der FM 352 durchgeführt.

Wenn Sie für einen Nocken eine sehr große Vorhaltezeit parametrieren, reduzieren Sie die Dynamik der Nockenbearbeitung.

## 2.5 Schnittstellen des Nockensteuerwerks

### Übersicht

Die Grafik zeigt Ihnen in einer prinzipielle Darstellung die wesentlichen Schnittstellen, um den Zusammenhang von Daten, Eingängen und Ausgängen zu verdeutlichen.

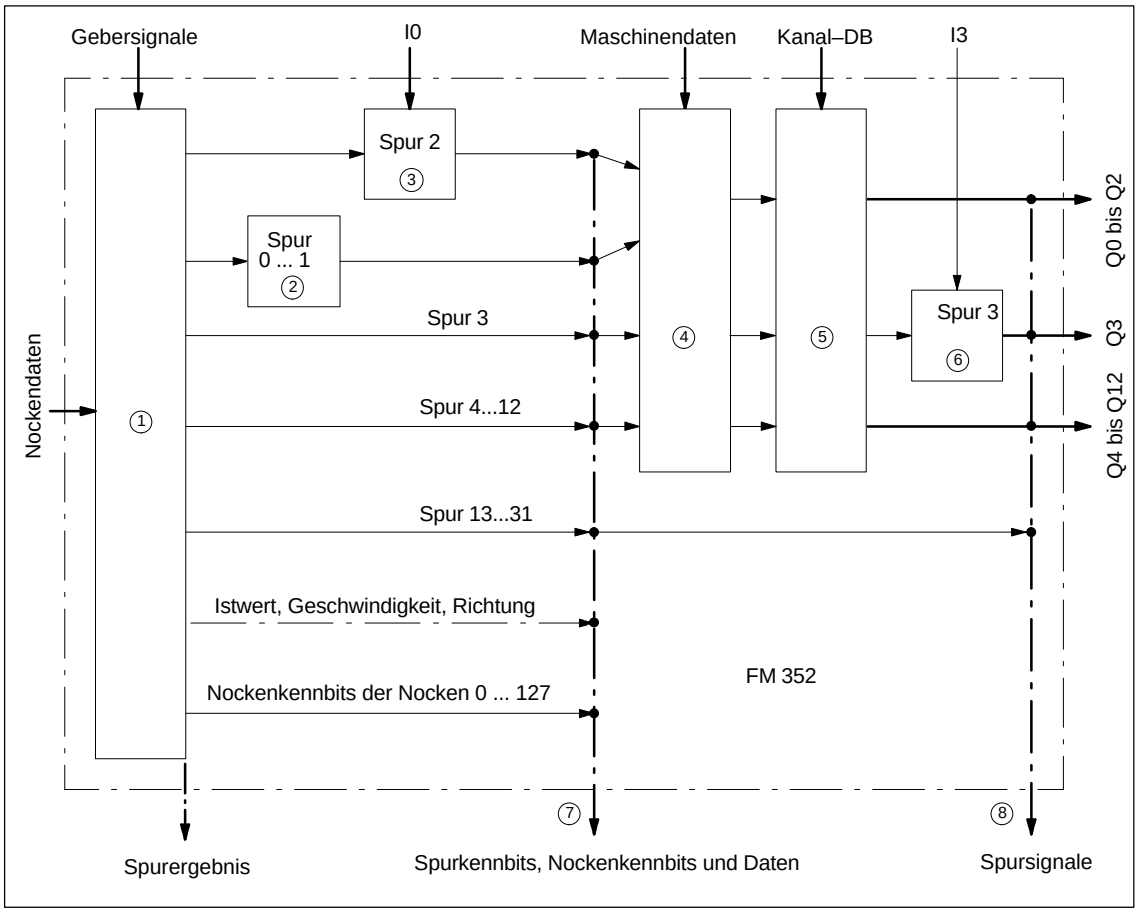



Bild 2-4 Schnittstellen der FM 352

Die Erklärungen zum Bild entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

| Nr. | Beschreibung | Kapitel |
|---|---|---|
| ① | In der Nockenbearbeitung der FM 352 werden die Nockenkennbits aus den Schaltbedingungen und dem aktuellen Istwert errechnet. Außerdem werden die Spurergebnisse aufgrund der Zuordnung der Nocken zu den Spuren ermittelt. | 2.1 (Seite 2-2) |
| ② | Wenn Sie die Spur 0 oder 1 als Zählnockenspur parametriert haben, wird das Spurergebnis des Nockensteuerwerks (Punkt 1) mit dem Zählergebnis zum Spurkennbit verknüpft. Ansonsten ist das Spurkennbit gleich dem Spurergebnis. | 2.2.2 (Seite 2-6) |
| ③ | Wenn Sie die Spur 2 als Bremsnockenspur parametriert haben, wird das Spurergebnis des Nockensteuerwerks (Punkt 1) mit dem Eingang I0 zum Spurkennbit verknüpft. Ansonsten ist das Spurkennbit gleich dem Spurergebnis. | 2.2.2 (Seite 2-7) |
| ④ | Über Maschinendaten können Sie steuern, ob die bisher ermittelten Spurkennbits der Spuren 0 bis 12 des Nockensteuerwerks weitergereicht werden oder unabhängig davon direkt über die Spurfreigabe (TRACK_EN) gesetzt werden. | 8.7 (Seite 8-23), 9.15 (Seite 9-29) |
| ⑤ | Die Spursignale der Spuren 0 bis 12 geben Sie über TRACK_EN, die Zählfunktion über CNTC0_EN / CNTC1_EN frei. | 9.11 (Seite 9-25) |
| ⑥ | Das Spursignal der Spur 3 kann mit dem Digitaleingang I3 UND-verknüpft werden, wenn Sie diese Möglichkeit in den Maschinendaten (EN_IN_I3) parametriert haben. | 8.7 (Seite 8-23) |
| ⑦ | Alle Spur- und Nockenkennbits können Sie an dieser Stelle (also vor der Verknüpfung mit den Maschinen- und Kanaldaten) mit dem Auftrag ACTPOS_EN bzw. CAMOUT_EN auslesen.<br>Für die Spuren 3 bis 31 ist das Spurkennbit gleich dem Spurergebnis (Punkt 1). | 9.12 (Seite 9-26)<br>9.14 (Seite 9-28) |
| ⑧ | Nach der Verknüpfung mit den Maschinen- und Kanaldaten stehen die Spursignale der Spuren 0 bis 12 in den Rückmeldesignalen zur Verfügung. Die Spursignale der Spuren 13 bis 31 sind identisch mit den Spurkennbits von Punkt 7. Die Spursignale der Spuren 0 bis 12 stehen auch an den Digitaleingängen Q0 bis Q12 zur Verfügung. | |

# Ein- und Ausbauen der FM 352

# 3

## Wichtige Sicherheitsregeln

Für die Integration einer S7-300 mit einer FM 352 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln und Vorschriften, die im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen, CPU-Daten* erläutert sind.

## Einbaulage der Profilschiene

Der waagerechte Einbau der Profilschiene ist zu bevorzugen.

Beim senkrechten Einbau müssen Sie die eingeschränkten Umgebungstemperaturen beachten (max. 40 °C).

## Steckplätze festlegen

Die FM 352 kann auf jedem Einbauplatz für Signalbaugruppen auf der Profilschiene montiert werden.

## Mechanischen Aufbau projektieren

Für die Anordnung der Baugruppen auf einem Baugruppenträger gelten folgende Regeln:

1. Maximal 8 FMs sind pro Zeile zulässig.
2. Die maximale Anzahl der Baugruppen wird eingeschränkt durch die Länge der Profilschiene und der Einbaubreite der Baugruppen.

   Die FM 352 benötigt 80 mm Einbaubreite.
3. Die Anzahl steckbarer Baugruppen (SM, FM, CP) ist begrenzt durch deren Stromaufnahme aus dem S7-300-Rückwandbus.

   Die Stromaufnahme insgesamt aus dem S7-300 Rückwandbus aller Baugruppen, die auf einem Baugruppenträger montiert sind, darf bei der CPU 313/314/314 IFM/315/315-2-DP/316-2 DP/318-2 1,2 A, bei der CPU 312 IFM 0,8 A nicht überschreiten.

   Die Stromaufnahme aus dem Rückwandbus der FM 352 beträgt 100 mA.

## Benötigtes Werkzeug für den Ein– und Ausbau

Zum Einbauen bzw. Ausbauen der FM 352 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

## Einbauen des Elektronischen Nockensteuerwerks FM 352

1. Der FM 352 liegt ein Busverbinder bei. Stecken Sie diesen auf den Busstecker der Baugruppe links von der FM 352. (Der Busstecker befindet sich an der Rückseite, gegebenenfalls müssen Sie die Baugruppe nochmals lockern).
2. Sollen rechts noch weitere Baugruppen montiert werden, so stecken Sie vorher den Busverbinder der nächsten Baugruppe auf den rechten Busstecker der FM 352.

   Ist die FM 352 die letzte Baugruppe der Zeile, stecken Sie keinen Busverbinder auf!
3. Schrauben Sie die FM 352 fest (Drehmoment ca. 0,8 ... 1,1 Nm).
4. Nach dem Einbau können Sie der FM 352 eine Einbauplatznummer zuweisen. Dazu gibt es Einbauplatzschilder, die der CPU beigelegt sind.

   Nach welchem Schema Sie die Numerierung vornehmen müssen und wie Sie die Einbauplatzschilder stecken, finden Sie im Handbuch *Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen, CPU-Daten* beschrieben.
5. Montieren Sie das Schirmauflageelement.

   Bestell-Nr.: 6ES7 390-5AA00-0AA0

## Ausbauen des Elektronischen Nockensteuerwerks FM 352

1. Schalten Sie die Leistungsansteuerung aus.
2. Schalten Sie die 24 V-Versorgung für die FM 352 aus.
3. Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand.
4. Öffnen Sie die Fronttüren.

   Nehmen Sie gegebenenfalls den Beschriftungsstreifen heraus.
5. Entriegeln Sie den Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
6. Lösen Sie den D-Sub-Stecker zu dem Geber.
7. Lösen Sie die Befestigungsschraube auf der Baugruppe.
8. Schwenken Sie die Baugruppe nach oben aus der Profilschiene und hängen Sie die Baugruppe aus.

# Verdrahten der FM 352

# 4

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 4.1 | Beschreibung der Geberschnittstelle | 4-2 |
| 4.2 | Anschließen des Gebers | 4-3 |
| 4.3 | Belegung des Frontsteckers | 4-4 |
| 4.4 | Verdrahten des Frontsteckers | 4-6 |


## Wichtige Sicherheitsregel

Für das Sicherheitskonzept der Anlage ist es unerläßlich, die nachfolgend genannten Schaltelemente zu installieren und den Bedingungen Ihrer Anlage anzupassen.

- NOT-AUS-Schalter, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können.
- NOT-AUS-Endschalter, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
- Motorschutzschalter.

## 4.1 Beschreibung der Geberschnittstelle

### Lage der D-SUB-Buchse

Im Bild 4-1 ist die Einbaulage und die Bezeichnung der Buchse auf der Baugruppe dargestellt. An der D-SUB-Buchse können Sie einen Initiator, Inkremental- oder Absolutgeber (SSI) anschließen.

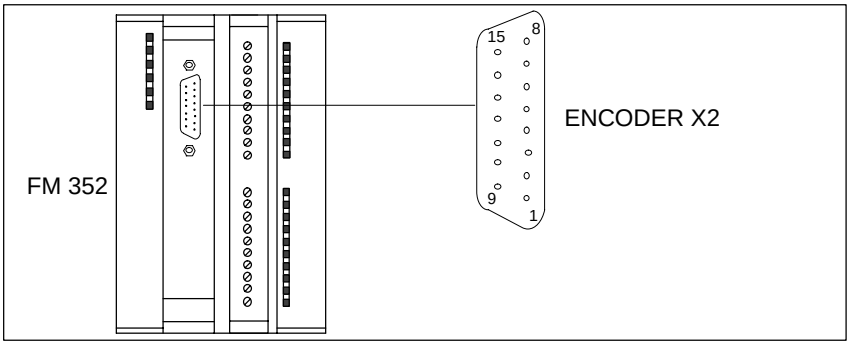



Bild 4-1 Lage der D-SUB-Buchse X2

### Belegung der Geberschnittstelle

| Pin | Name | Initiator | Inkrementalgeber | Absolutgeber |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A* | Gebersignal A (24 V) | | --- |
| 2 | CLS | --- | --- | SSI-Schiebetakt |
| 3 | $\overline{\text{CLS}}$ | --- | --- | SSI-Schiebetakt invers |
| 4 | B* | --- | Gebersignal B (24 V) | --- |
| 5 | DC 24 V | Geberversorgung 24 V | | |
| 6 | DC 5,2 V | --- | Geberversorgung 5,2 V | |
| 7 | M | Masse | | |
| 8 | N* | --- | Nullmarkensignal (24 V) | --- |
| 9 | RE | --- | P/M-schaltend (siehe Kapitel B.3) | --- |
| 10 | N | --- | Nullmarkensignal (5 V) | --- |
| 11 | $\overline{\text{N}}$ | --- | Nullmarkensignal invers (5 V) | --- |
| 12 | $\overline{\text{B}}$/$\overline{\text{CLI}}$ [1] | --- | Gebersignal B invers (5 V) | SSI-Schiebetakt invers |
| 13 | B/CLI [1] | --- | Gebersignal B (5 V) | SSI-Schiebetakt |
| 14 | $\overline{\text{A}}$/$\overline{\text{DAT}}$ | --- | Gebersignal A invers (5 V) | SSI-Daten invers |
| 15 | A/DAT | --- | Gebersignal A (5 V) | SSI-Daten |

[1] Im Mithörbetrieb

## 4.2 Anschließen des Gebers

### Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden – durch die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch *Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen, CPU-Daten*.

### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Geber anzuschließen:

1. Schließen Sie die Steckleitung am Geber an.

   Bei Absolutgebern ist gegebenfalls noch eine Konfektionierung der Leitung (Kabelende zum Geber) nach Herstellerangabe notwendig.

2. Öffnen Sie die Fronttür und stecken Sie den D-Sub-Stecker an die FM 352.
3. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Fronttür.
4. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an der Steckleitung und klemmen Sie den Kabelschirm in das Schirmauflageelement. Verwenden Sie dazu Schirmanschlußklemmen.

## 4.3 Belegung des Frontsteckers

### Frontstecker

Über den Frontstecker schließen Sie die Versorgungsspannung und die Schaltelemente an.

### Belegung des Frontsteckers

| Klemme | Name | Bedeutung |
|---|---|---|
| 1 | L+ | DC 24 V Geberversorgung und Digitalausgänge |
| 2 | M | Masse Geberversorgung und Digitalausgänge |
| 3 | I 0 | Bremsfreigabe |
| 4 | I 1 | Längenmessung/ Kantenerfassung/ Fliegendes Istwert setzen |
| 5 | I 2 | Referenzpunktschalter |
| 6 | I 3 | Freigabe Spursignal 3 |
| 7 | Q 0 | Digitalausgang 0 |
| 8 | Q 1 | Digitalausgang 1 |
| 9 | Q 2 | Digitalausgang 2 |
| 10 | Q 3 | Digitalausgang 3 |
| 11 | Q 4 | Digitalausgang 4 |
| 12 | Q 5 | Digitalausgang 5 |
| 13 | Q 6 | Digitalausgang 6 |
| 14 | Q 7 | Digitalausgang 7 |
| 15 | Q 8 | Digitalausgang 8 |
| 16 | Q 9 | Digitalausgang 9 |
| 17 | Q 10 | Digitalausgang 10 |
| 18 | Q 11 | Digitalausgang 11 |
| 19 | Q 12 | Digitalausgang 12 |
| 20 | --- | --- |

### Hilfsspannung für Geber und Digitalausgänge (L+, M)

Die DC 24 V-Hilfsspannung der Geber und Digitalausgänge wird überwacht:

- auf Drahtbruch der 24 V-Zuleitung
- auf Spannungsausfall.

Die DC 24 V-Hilfsspannung wird intern auf DC 5,2 V umgewandelt. Somit werden an der Geberschnittstelle (D-SUB-Buchse X2) DC 24 V und DC 5 V für die unterschiedlichen Geberarten zur Verfügung gestellt.

Die allgemeinen Technischen Daten und die Anforderungen an die DC-Laststromversorgungen sind im Installationshandbuch, *Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen, CPU-Daten* beschrieben.

### 4 Digitaleingänge (I 0 bis I 3)

An die 4 Digitaleingänge können Sie prellfreie Schalter (24 V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.

Die Digitaleingänge werden nicht auf Kurzschluß oder Drahtbruch überwacht und sind potentialgebunden zur Baugruppenmasse.

### 13 Digitalausgänge (Q 0 bis Q 12)

Über 13 Digitalausgänge wird der jeweilige Zustand (ein/aus) der Spuren 0 bis 12 ausgegeben. Die Digitalausgänge sind potentialgebunden zur Baugruppenmasse.

Folgende Belastungen sind möglich:

- Arbeitsspannung 24 V
- Strombelastung 0,5 A/kurzschlußfest

Der Zustand jedes Ausgangs ist an der zugehörigen LED ablesbar.

## 4.4 Verdrahten des Frontsteckers

### Anschlußleitungen

- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab einer bestimmten Länge geschirmt sein:
  - Digitaleingänge: ab 32 m Leitungslänge
  - Digitalausgänge: ab 100 m Leitungslänge
- Die Leitungen der Geber müssen geschirmt sein.
- Die Schirme der Geberleitungen müssen an der Schirm/Schutzleiterschiene und am Anschlußstecker der Peripherie aufgelegt sein.
- Die Leitungen A/DAT, $\overline{A}$/$\overline{DAT}$, B/CLI, $\overline{B}$/$\overline{CLI}$, CLS, $\overline{CLS}$ und N, $\overline{N}$ des Inkrementalgebers müssen paarweise verdrillt sein.
- Verwenden Sie als Anschlußleitungen flexible Leitung, Querschnitt 0,25 ... 1,5 $mm^2$
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung) und zwei Leitungen mit je 0,25 ... 0,75 $mm^2$ in einer Aderendhülse anschließen.

---

**Hinweis**

Wenn Sie Meßtaster oder Näherungsschalter anschließen, dann müssen Sie, zum Erreichen der optimalen Störfestigkeit, abgeschirmte Leitungen verwenden.

---

### Verdrahtungshinweis DC 24 V

---

**Vorsicht**

Die Baugruppe kann beschädigt werden.

Wenn Sie die Geberversorgung verpolt anschließen, dann ist die Baugruppe defekt und muß ausgetauscht werden!

Achten Sie auf die richtige Polung der Geberversorgung (1L+, 1M).

---

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher oder Motorschrauber 3,5 mm

## Vorgehensweise

**Warnung**

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung.

Wenn Sie den Frontstecker der FM 352 unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung elektrischen Stromes verletzen!

Verdrahten Sie die FM 352 nur im spannungslosen Zustand!

Falls kein NOT-AUS-Schalter vorhanden ist, können Schäden durch die angeschlossenen Aggregate auftreten.

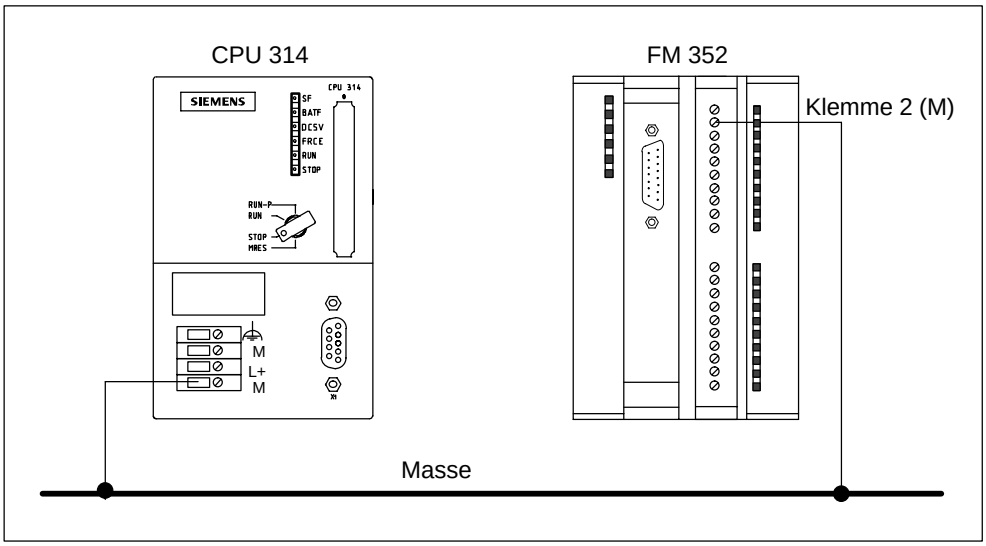
Installieren Sie einen NOT-AUS-Schalter, mit dem Sie die angeschlossenen Antriebe ausschalten können, wenn Sie die FM 352 über die *Parametrieroberfläche* bedienen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Frontstecker zu verdrahten:

1. Leitung 6 mm abisolieren, eventuell Aderendhülse aufpressen.
2. Fronttür öffnen, Frontstecker in Verdrahtungsstellung bringen.
3. Bringen Sie die Zugentlastung am Stecker an.
4. Falls Sie die Leitungen nach unten herausführen, beginnen Sie die Verdrahtung unten, andernfalls oben. Verschrauben Sie auch nicht belegte Klemmen.
   Das Anzugsmoment beträgt 0,6 ... 0,8 Nm.
5. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
6. Schieben Sie den Frontstecker in Betriebsstellung (dabei Verriegelungselement drücken).
7. Sie können das beiliegende Beschriftungsfeld ausfüllen und in die Fronttür einschieben.

## Potentialbindung

Die Masse der Geberversorgung ist potentialgebunden zur Masse der CPU, d. h. Sie müssen Klemme 2 (1M) mit der Masse der CPU bzw. der IM 153 niederohmig verbinden.



# Installieren der Software

# 5

## Einführung

Sie parametrieren die FM 352 mit der *Parametrieroberfläche.* Diese ist sowohl für die FM 352 als auch für die FM 452 vorgesehen. Eine Beschreibung der *Parametrieroberfläche* finden Sie in der Online-Hilfe.

## Voraussetzung

Bevor Sie mit der Parametrierung des Elektronischen Nockensteuerwerks FM 352 beginnen, sollten Sie folgende Voraussetzung überprüfen:

- STEP 7 ab Version V4.02 ist korrekt auf Ihrem PG/ PC installiert.

## Installation

Die gesamte Software befindet sich auf der mitgelieferten CD. So installieren Sie die Software:

1. Legen Sie die CD in das Laufwerk Ihres PGs/PCs ein.
2. Starten Sie unter Windows 95/Windows NT den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol ”Software” in ”Systemsteuerung”.
3. Wählen Sie im Dialog das CD-Laufwerk und im Verzeichnis **FMx52\Disk1** die Datei **Setup.exe** aus und starten Sie den Installationsvorgang.
4. Befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

   **Ergebnis:** Die Software ist in folgenden Verzeichnissen installiert:

   – **SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx52LIB**: FCs und UDTs

   – **SIEMENS\STEP7\S7FCAM**: Parametrieroberfläche, Liesmich, Online-Hilfe

   – **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES\zDT19_01**: Beispiel

   – **SIEMENS\STEP7\MANUAL**: Handbuch

---

**Hinweis**

Wenn Sie bei der Installation von STEP7 ein anderes Verzeichnis als SIEMENS\STEP7 gewählt haben, dann wird dieses Verzeichnis eingetragen.

---

## Konfigurieren und Parametrieren

Die Informationen dazu entnehmen Sie bitte Kapitel 7.

# Programmieren der FM 352

# 6

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 6.1 | Grundlagen des Programmierens einer FM 352 | 6-2 |
| 6.2 | FC CAM_INIT (FC 0) | 6-4 |
| 6.3 | FC CAM_CTRL (FC 1) | 6-5 |
| 6.4 | FC CAM_DIAG (FC 2) | 6-10 |
| 6.5 | Datenbausteine | 6-12 |
| 6.6 | Alarme | 6-15 |
| 6.7 | Technische Daten | 6-17 |
| 6.8 | Schneller Zugriff auf Baugruppendaten | 6-19 |
| 6.9 | Parameterübertragungswege | 6-21 |

## 6.1 Grundlagen des Programmierens einer FM 352

### Aufgabe

Die Baugruppe FM 352 können Sie über ein Anwenderprogramm parametrieren, steuern und in Betrieb nehmen. Zum Datenaustausch zwischen Anwenderprogramm und Baugruppe verwenden Sie die nachfolgend beschriebenen Funktionen (FC) und Datenbausteine (DB).

### Vorbereitung

- Öffnen Sie im Simatic Manager die Bausteinbibliothek FMx52LIB und kopieren Sie die benötigten Funktionen (FC) und Bausteinvorlagen (UDT) in den Bausteinbehälter Ihres Projekts. Falls die Bausteinnummern bereits belegt sind, vergeben Sie neue Nummern. Die Bausteinnamen werden unverändert in die Symboltabelle Ihres S7-Programms übernommen.
  - CAM_INIT (FC 0):
    benötigen Sie zur Initialisierung des Kanal-DBs nach einem Baugruppenanlauf
  - CAM_CTRL (FC 1):
    benötigen Sie zum Datenaustausch mit der Baugruppe
  - CAM_DIAG (FC 2):
    benötigen Sie, wenn Sie detaillierte Diagnoseinformation im Programm verarbeiten oder für ein B&B-System bereitstellen wollen
  - CAM_MSRM (FC 3):
    kann ausschließlich bei der FM 452 genutzt werden
  - CAM_CHANTYPE (UDT1):
    benötigen Sie, um einen Kanal-DB zu erzeugen; dieser wird von den FC CAM_INIT, CAM_CTRL und CAM_MSRM verwendet
  - CAM_DIAGTYPE (UDT2):
    benötigen Sie, um einen Diagnose-DB zu erzeugen; dieser wird von der FC CAM_DIAG verwendet
  - CAM_P016TYPE (UDT3):
    benötigen Sie, um einen Parameter-DB mit Maschinendaten und Daten für 16 Nocken zu erzeugen; dieser wird von der FC CAM_CTRL verwendet, um Maschinen- oder Nockendaten zu schreiben oder zu lesen
  - CAM_P032TYPE (UDT4):
    wie CAM_P016TYPE, jedoch für 32 Nocken
  - CAM_P064TYPE (UDT5):
    wie CAM_P016TYPE, jedoch für 64 Nocken
  - CAM_P128TYPE (UDT6):
    wie CAM_P016TYPE, jedoch für 128 Nocken

- Erzeugen Sie Datenbausteine unter Verwendung der UDTs im Bausteinbehälter Ihres S7-Programms. Wenn Sie mehrere Baugruppen verwenden, benötigen Sie für jede Baugruppe einen eigenen Satz von Datenbausteinen.
- Tragen Sie die Baugruppenadresse in den Kanal-DB und ggf. auch in den Diagnose-DB an die Adresse MOD_ADDR ein. Sie können die Adresse auch automatisch eintragen lassen, wenn Sie die Baugruppe in HW Konfig auswählen und dann im Dialog “Eigenschaften” mit der Schaltfläche “BG_Adr” einen Datenbaustein auswählen.
- Wenn Ihr PG / PC mit einer CPU verbunden ist, können Sie jetzt die FCs und DBs in die CPU laden.

## 6.2 FC CAM_INIT (FC 0)

### Aufgaben

Die FC CAM_INIT initialisiert die folgenden Daten im Kanal-DB:

- Die Steuersignale
- Die Rückmeldesignale
- Die Anstoß-, Fertig-, Fehlerbits der Aufträge
- Die Funktionsschalter und ihre Fertig- und Fehlerbits
- Die Auftragsverwaltung und die internen Puffer für FC CAM_CTRL und FC CAM_MSRM

### Aufruf

Die Funktion muß nach einem Anlauf (Versorgungsspannung ein) der Baugruppe bzw. der CPU durchlaufen werden. Bauen Sie sie deshalb z.B. in den Neustart-OB (OB100) und den Ziehen/Stecken-OB (OB83) ein oder rufen Sie sie in der Initialisierungsphase Ihres Anwenderprogramms auf. Somit ist sichergestellt, daß Ihr Anwenderprogramm nach einem Neustart der CPU oder einem Baugruppenanlauf nicht auf veraltete Daten zugreift.

### Aufrufparameter

| Name | Datentyp | P-Typ | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| DB_NO | INT | I | Nummer des Kanal-DB |

### Rückgabewerte

Die Funktion liefert keinen Rückgabewert.

## 6.3 FC CAM_CTRL (FC 1)

### Aufgaben

Mit der FC CAM_CTRL können Sie Betriebsdaten aus der Baugruppe lesen, die Baugruppe initialisieren und während des Betriebs steuern. Dazu verwenden Sie Steuersignale, Rückmeldesignale sowie Schreib- und Leseaufträge.

Bei jedem Aufruf führt die Funktion folgende Tätigkeiten aus:

- Rückmeldesignale lesen:
  Die FC CAM_CTRL liest alle Rückmeldesignale der Baugruppe und trägt sie in den Kanal-DB ein. Da die Steuersignale und Aufträge erst anschließend bearbeitet werden, geben die Rückmeldesignale den Status der Baugruppe vor dem Aufruf des Bausteins wieder.
- Steuersignale schreiben:
  Die Steuersignale, die im Kanal-DB eingetragen sind, werden zur Baugruppe übertragen. Die Freigabe der Nockenbearbeitung wird jedoch solange zurückgehalten, solange der Anstoß für einen Auftrag “Bezugspunkt setzen“ oder “Nockendaten schreiben“ gesetzt ist. Das (Wieder-)Einschalten der Nockenbearbeitung wird für diese Zeitspanne zurückgehalten.
- Auftrag ausführen:
  Aus den im Kanal-DB eingetragenen Anstoßbits für Aufträge wird der jeweils nächste Auftrag ausgeführt.

### Aufruf

Die Funktion muß zyklisch aufgerufen werden.

Bevor Sie die Funktion aufrufen, tragen Sie alle Daten in den Kanal-DB ein, die für die Ausführung der beabsichtigen Funktionen erforderlich sind.

### Verwendete Daten

- Kanal-DB:
  Im Kanal-DB muß die Baugruppenadresse eingetragen sein.
- Parameter-DB:
  Wenn Sie Maschinen- oder Nockendaten über Aufträge schreiben oder lesen wollen, benötigen Sie einen Parameter-DB, dessen Nummer im Kanal-DB eingetragen sein muß. Die Größe des Parameter-DB muß für die vorhandene Nockenanzahl ausreichend sein.

## Aufträge

Der über die Steuer- und Rückmeldesignale hinausgehende Datenaustausch mit der Baugruppe wird über Aufträge abgewickelt.

Um einen Auftrag abzugeben, setzen Sie das entsprechende Anstoßbit im Kanal-DB und bei Schreibaufträgen noch die entsprechenden Daten. Rufen Sie dann die FC CAM_CTRL auf, um den Auftrag auszuführen.

Wenn Sie die FM 352 zentral einsetzen, wird ein Leseauftrag sofort ausgeführt. Wenn Sie die FM 352 dezentral einsetzen, kann ein Leseauftrag mehrere Zyklen benötigen.

Ein Schreibauftrag benötigt wegen der erforderlichen Quittungen der Baugruppe mindestens 3 Aufrufe (bzw. OB-Zyklen). Wenn Sie die FM 352 dezentral einsetzen, kann ein Schreibauftrag mehr als 3 Aufrufe benötigen.

Sie können mehrere Aufträge gleichzeitig abgeben, auch zusammen mit Steuersignalen. Bis auf den Auftrag zum Schreiben der Funktionsschalter werden die Aufträge in der Reihenfolge der Anstoßbits abgearbeitet, die im Kanal-DB festgelegt ist. Ist ein Auftrag fertig bearbeitet, wird das Anstoßbit zurückgenommen. Beim nächsten Aufruf des Bausteins wird der folgende Auftrag ermittelt und ausgeführt.

Zu jedem Auftrag gibt es neben dem Anstoßbit auch ein Fertigbit und ein Fehlerbit. Diese haben im Namen statt der Endung _EN (wie “enable“) die Endung _D (wie “done“) bzw. _ERR (wie ”error”). Fertig- und Fehlerbits des Auftrags sollten Sie nach der Auswertung oder vor Abgabe dieses Auftrags auf 0 setzen.

Wenn Sie das Bit JOBRESET setzen, werden vor der Bearbeitung der anstehenden Aufträge alle Fertig- und Fehlerbits zurückgesetzt. Das Bit JOBRESET wird anschließend wieder auf 0 gesetzt.

## Funktionsschalter

Die Funktionsschalter schalten Zustände der Baugruppe ein- und aus. Ein Auftrag zum Schreiben der Funktionsschalter wird nur bei einer Änderung einer Schalterstellung ausgeführt. Die Stellung des Funktionsschalters bleibt nach der Ausführung des Auftrags erhalten.

Längenmessung und Kantenerfassung dürfen nicht gleichzeitig eingeschaltet sein. Deshalb sorgt der FC CAM_CTRL dafür, daß beim Einschalten des einen Funktionsschalters der andere ausgeschaltet wird. Schalten Sie jedoch beide Funktionsschalter gleichzeitig ein (0 –> 1), so wird die Längenmessung aktiviert.

Funktionsschalter und Aufträge können Sie bei einem Aufruf der FC CAM_CTRL gleichzeitig verwenden.

Zu den Funktionsschaltern gibt es wie bei den Aufträgen Fertigbits mit der Namensendung _D und Fehlerbits mit der Namensendung _ERR.

Um die Fertig- und Fehlerbits der Funktionsschalter auswerten zu können, sollten Sie diese Bits 0 setzen, wenn Sie einen Funktionsschalter verändern.

## Anlauf

Rufen Sie beim Anlauf der Baugruppe bzw. der CPU die FC CAM_INIT auf (siehe Kapitel 6.2, Seite 6-4). Dabei werden u.a. auch die Funktionsschalter zurückgesetzt.
Die FC CAM_CTRL quittiert den Anlauf der Baugruppe. Während dieser Zeit sind RET_VAL und JOBBUSY = 1.

## Aufrufparameter

| Name | Datentyp | P-Typ | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| DB_NO | INT | I | Nummer des Kanal-DB |
| RET_VAL | INT | O | Rückgabewert |

## Rückgabewerte

Die Funktion liefert folgende Rückgabewerte:

| RET_VAL | BIE | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Mindestens 1 Auftrag aktiv |
| 0 | 1 | Kein Auftrag aktiv, kein Fehler |
| –1 | 0 | Fehler:<br>Datenfehler (DAT_ERR) oder<br>Kommunikationsfehler (JOB_ERR) aufgetreten |

### Auftragsstatus

Den Status der Auftragsbearbeitung können Sie am Rückgabewert RET_VAL und am Tätigbit JOBBUSY im Kanal-DB ablesen. Den Status eines einzelnen Auftrags können Sie anhand der Anstoß-, Fertig- und Fehlerbits dieses Auftrags auswerten.

- Auftrag aktiv:
  - RET_VAL = 1
  - JOBBUSY = 1
  - Anstoßbit = 1
  - Fertigbit = 0
  - Fehlerbit = 0
- Auftrag fertig ohne Fehler:
  - RET_VAL = 0
  - JOBBUSY = 0
  - Anstoßbit = 0
  - Fertigbit = 1
  - Fehlerbit = 0
- Auftrag fertig mit Fehler in diesem Auftrag:
  - RET_VAL = –1
  - JOBBUSY = 0
  - Anstoßbit = 0
  - Fertigbit = 1
  - Fehlerbit = 1
- Schreibauftrag abgebrochen:
  - RET_VAL = –1
  - JOBBUSY = 0
  - Anstoßbit = 0
  - Fertigbit = 0
  - Fehlerbit = 1

### Verhalten im Fehlerfall

Wenn bei einem Schreibauftrag fehlerhafte Daten geschrieben wurden, liefert die Baugruppe die Rückmeldung DATA_ERR = 1. Wenn bei einem Schreib- oder Leseauftrag ein Fehler bei der Kommunikation mit der Baugruppe auftritt, wird die Fehlerursache im Parameter JOB_ERR im Kanal-DB abgelegt.

- Fehler bei einem Schreibauftrag:

  Bei dem fehlerhaften Auftrag wird das Anstoßbit zurückgenommen und das Fehlerbit (_ERR) und das Fertigbit (_D) gesetzt. Bei allen noch anstehenden Schreibaufträgen wird ebenfalls das Anstoßbit zurückgenommen und das Fehlerbit (_ERR) gesetzt.

  Die anstehenden Leseaufträge werden weiter bearbeitet. Dabei wird JOB_ERR für jeden Auftrag wieder neu gesetzt.

- Fehler bei einem Leseauftrag:

  Bei dem fehlerhaften Auftrag wird das Anstoßbit zurückgenommen und das Fehlerbit (_ERR) und das Fertigbit (_D) gesetzt.

  Die noch anstehenden Leseaufträge werden weiter bearbeitet. Dabei wird JOB_ERR für jeden Auftrag wieder neu gesetzt.

Weitere Informationen zu den Fehlern finden Sie in den Parametern JOB_ERR und DATA_ERR (siehe Kapitel 11, Diagnose und Anhang C.3, Seite C-13**)**

## 6.4 FC CAM_DIAG (FC 2)

### Aufgaben

Mit der FC CAM_DIAG lesen Sie den Diagnosepuffer der Baugruppe aus und stellen ihn für eine Anzeige im B&B-System oder für eine programmierte Auswertung zur Verfügung.

### Aufruf

Die Funktion muß zyklisch aufgerufen werden. Ein zusätzlicher Auftrag in einem Alarm-OB ist nicht zulässig. Für eine vollständige Funktionsausführung sind mindestens 2 Aufrufe (Zyklen) notwendig.

Die Funktion liest den Diagnosepuffer dann, wenn über das Rückmeldesignal DIAG = 1, ein neuer Eintrag im Diagnosepuffer angezeigt wird. Nach dem Lesen des Diagnosepuffers wird DIAG von der Baugruppe auf 0 gesetzt.

### Verwendete Daten

- Diagnose-DB:
  Im Diagnose-DB muß die Baugruppenadresse eingetragen sein. Der neueste Eintrag des Diagnosepuffers wird in der Struktur DIAG[1] und der älteste Eintrag in der Struktur DIAG[4] eingetragen.

### Aufträge

Sie können den Diagnosepuffer unabhängig von einem neuen Eintrag lesen, wenn Sie das Anstoßbit DIAGRD_EN setzen. Nach dem Lesen des Diagnosepuffers wird das Anstoßbit auf 0 gesetzt.

### Anlauf

Die Funktion führt keine Anlaufbearbeitung durch.

### Aufrufparameter

| Name | Datentyp | P-Typ | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| DB_NO | INT | I | Nummer des Diagnose-DB |
| RET_VAL | INT | O | Rückgabewert |

## Rückgabewerte

Die Funktion liefert folgende Rückgabewerte:

| RET_VAL | BIE | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Auftrag aktiv |
| 0 | 1 | Kein Auftrag aktiv, kein Fehler |
| –1 | 0 | Fehler |

## Verhalten im Fehlerfall

Bei einem fehlerhaften Auftrag finden Sie die Fehlerursache im Diagnose-DB im Parameter JOB_ERR (siehe Kapitel 11, Diagnose und Anhang C.3, Seite C-13**)**.

## 6.5 Datenbausteine

### 6.5.1 Vorlagen für Datenbausteine

Für jeden Datenbaustein gibt es in der mitgelieferten Bibliothek (FMx52LIB) eine Bausteinvorlage (UDT). Aus diesen UDT können Sie Datenbausteine mit beliebigen Nummern und Namen erzeugen.

#### Optimieren der UDT

Um Speicherplatz zu sparen, können Sie nicht genutzte Datenbereiche am Ende der UDT CAM_CHANTYPE löschen. Legen Sie die veränderte UDT unter einem anderen Namen ab.

Erzeugen Sie dann aus dieser UDT einen Kanal-DB, der auf Ihre Anwendung optimiert ist.

Funktionen, die auf die gelöschten Datenbereiche zugreifen, können Sie nicht mehr verwenden.

Die mitgelieferten UDT für die Maschinen- und Nockendaten sind bereits auf die möglichen Mengengerüste abgestimmt. Eine Optimierung ist in Schritten von je 16 Nocken möglich.

## 6.5.2 Kanal-DB

### Aufgabe

Der Kanal-DB ist die Datenschnittstelle zwischen dem Anwenderprogramm und dem Elektronischen Nockensteuerwerk FM 352. Er enthält und übernimmt alle Daten, die zur Steuerung und zum Betrieb der Baugruppe notwendig sind.

### Aufbau

Der Kanal-DB ist in verschiedene Bereiche unterteilt:

| **Kanal-DB** |
|---|
| Adresse *)/Versionsschalter |
| Steuersignale |
| Rückmeldesignale |
| Funktionsschalter |
| Anstoßbits für Schreibaufträge |
| Anstoßbits für Leseaufträge |
| Fertigbits |
| Fehlerbits |
| Auftragsverwaltung für Funktionen |
| Daten für Aufträge |

*) Die Adresse können Sie in der Parametrieroberfläche eintragen.

## 6.5.3 Diagnose-DB

### Aufgabe

Der Diagnose-DB ist die Datenablage für die FC CAM_DIAG und enthält den von dieser Funktion aufbereiteten Diagnosepuffer der Baugruppe.

### Aufbau

| Diagnose-DB |
| --- |
| Baugruppenadresse<br>Interne Daten<br>Auftragsstatus<br>Anstoßbit<br>Aufbereiteter Diagnosepuffer |

## 6.5.4 Parameter-DB

### Aufgabe

Die Maschinen- und Nockendaten sind im Parameter-DB abgelegt. Die Parameter können vom Anwenderprogramm oder von einem B&B-System verändert werden. Die veränderten Daten können in die Parametrieroberfläche importiert und dort angezeigt werden. Die in der Parametrieroberfläche angezeigten Daten können Sie in einen Parameter-DB exportieren.

Zu einer Baugruppe kann es mehrere Sätze von Parametrierdaten geben (z. B. für verschiedene Rezepte), auf die Sie programmgesteuert umschalten können.

### Aufbau

| Parameter-DB |
| --- |
| CAM_P016TYPE (UDT3)<br>Maschinendaten<br>Nockendaten der Nocken 0 bis 15 |
| CAM_P032TYPE (UDT4)<br>Maschinendaten<br>Nockendaten der Nocken 0 bis 31 |
| CAM_P064TYPE (UDT5)<br>Maschinendaten<br>Nockendaten der Nocken 0 bis 63 |
| CAM_P0128TYPE (UDT6)<br>Maschinendaten<br>Nockendaten der Nocken 0 bis 127 |

## 6.6 Alarme

### Alarmbearbeitung

Die FM 352 kann Prozeßalarme und Diagnosealarme auslösen. Diese Alarme bearbeiten Sie in einem Alarm-OB. Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne daß der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP (siehe Handbuch *Programmieren mit STEP* 7).

Die Alarmbearbeitung geben Sie in folgenden Stufen frei:

1. Generelle Alarmfreigabe für die gesamte Baugruppe:
   - Wählen Sie die Baugruppe in HW Konfig aus
   - Geben Sie über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter** den Diagnose- und / oder Prozeßalarm frei.
   - Wählen Sie die OB-Nummer für den Prozeßalarm über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Adressen**.
   - Speichern und übersetzen Sie die HW-Konfiguration.
   - Laden Sie die HW-Konfiguration in die CPU.
2. Freigabe der Ereignisse für Prozeßalarm in den Maschinendaten.
3. Parametrierung der Prozeßalarme in den Nockendaten für Nocken 0 bis 7.

### Auswertung eines Prozeßalarms

Wird ein Prozeßalarm von der FM 352 ausgelöst, steht in der Variablen OB40_POINT_ADDR (bzw. in der entsprechenden Variablen eines anderen Prozeßalarm-OB) folgende Information zur Verfügung:

Tabelle 6-1 Inhalte des Doppelworts OB40_POINT_ADDR

| Byte | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Nocken | 0 | 0 |
| 2 | Nocken 7 ein | Nocken 7 aus | Nocken 6 ein | Nocken 6 aus | Nocken 5 ein | Nocken 5 aus | Nocken 4 ein | Nocken 4 aus |
| 3 | Nocken 3 ein | Nocken 3 aus | Nocken 2 ein | Nocken 2 aus | Nocken 1 ein | Nocken 1 aus | Nocken 0 ein | Nocken 0 aus |

Die Alarmursache können Sie aus Byte 1 entnehmen:

Nocken: Werten Sie Byte 2 und 3 entsprechend der Tabelle aus.

### Verlorene Prozeßalarme

Ist die Bearbeitung eines Prozeßalarms im Prozeßalarm-OB noch nicht abgeschlossen, merkt sich die Baugruppe alle folgenden Prozeßalarmereignisse. Tritt ein Ereignis ein weiteres Mal auf, bevor der Prozeßalarm ausgelöst werden konnte, löst die Baugruppe den Diagnosealarm “Prozeßalarm verloren” aus.

## Auswertung eines Diagnosealarms

Nach einem Diagnosealarm steht Ihnen die Diagnoseinformation in den Variablen des OB82 zu einer schnellen Analyse zur Verfügung. Rufen Sie die Funktion CAM_DIAG auf, um über den Diagnosepuffer die genaue Fehlerursache zu erfahren.

Die unterstützten Lokaldaten des Diagnosealarm-OBs sind nachfolgend aufgelistet.

| Variable | Datentyp | Beschreibung |
|---|---|---|
| OB82_MDL_DEFECT | BOOL | Baugruppenstörung |
| OB82_INT_FAULT | BOOL | Interner Fehler |
| OB82_EXT_FAULT | BOOL | Externer Fehler |
| OB82_PNT_INFO | BOOL | Kanalfehler vorhanden |
| OB82_EXT_VOLTAGE | BOOL | Externe Hilfsspannung fehlt |
| OB82_FLD_CONNCTR | BOOL | Frontstecker fehlt |
| OB82_WTCH_DOG_FLT | BOOL | Zeitüberwachung hat angesprochen |
| OB82_INT_PS_FLT | BOOL | Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen |
| OB82_HW_INTR_FLT | BOOL | Prozeßalarm verloren |

## 6.7 Technische Daten

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Technischen Daten der Funktionen.

Tabelle 6-2 Technische Daten der Funktionen für die FM 352

| Nr. | Bausteinname | Ver-sion | Belegung im Lade-speicher (Byte) | Belegung im Arbeits-speicher (Byte) | Belegung im Lokaldaten-bereich (Byte) | MC7-Code / Daten (Byte) | Aufgerufene Systemfunktionen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FC 0 | FC CAM_INIT | 1.0 | 192 | 138 | 2 | 102 | |
| FC 1 | FC CAM_CTRL | 1.0 | 5232 | 4754 | 32 | 4718 | SFC 58: WR_REC, SFC 59: RD_REC |
| FC 2 | FC CAM_DIAG | 1.0 | 1758 | 1614 | 42 | 1578 | SFC 59: RD_REC |
| | Kanal-DB | – | 986 | 804 | – | 372 | |
| | Parameter-DB 16<br>Parameter-DB 32.<br>Parameter-DB 64<br>Parameter-DB 128 | –<br>–<br>–<br>– | 616<br>808<br>1192<br>1960 | 336<br>528<br>912<br>1680 | –<br>–<br>–<br>– | 300<br>492<br>876<br>1644 | |
| | Diagnose-DB | – | 460 | 338 | – | 302 | |

### Baugruppenzyklus

Die Baugruppe aktualisiert die Rückmeldedaten – außer im Maßsystem Impulse – alle 4 ms.

Im Maßsystem Impulse stehen die Daten für den Lageistwert und die Spursignale bereits nach 1 ms zur Verfügung.

## Bearbeitungszeiten

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Bearbeitungszeiten der Funktionen für die FM 352. Es ist die Laufzeit vom erstmaligen Aufruf der Funktion bis zur Fertigmeldung (Anstoßbit ist zurückgesetzt) angegeben. Die Zyklusverlängerung durch den Aufruf einer Funktion liegt für Schreibaufträge zwischen 8 und 12 ms und bei Leseaufträgen in der Größe der Bearbeitungszeit.

Tabelle 6-3 Bearbeitungszeiten der Funktionen für FM 352

| Baustein | Bausteinname/Auftrag | CPU 315-2 (6ES7 315-2AF01-0AB0) |
|---|---|---|
| | | Laufzeit in ms |
| FC 0 | FC CAM_INIT | 0,14 |
| FC 1 | FC CAM_CTRL | |
| | steuern/rückmelden | 0,55 |
| | MDWR_EN | 123,8 |
| | MDWR_EN und MD_EN | 132,1 |
| | CAM1WR_EN (0 Nocken freigegeben) | 26,3 |
| | CAM1WR_EN (16 Nocken freigegeben) | 92,9 |
| | REFPT_EN | 13,4 |
| | SIM_ON | 12,3 |
| | AVAL_EN | 15,1 |
| | FVAL_EN | 13,8 |
| | ZOFF_EN | 14,2 |
| | CH01CAM_EN | 15,7 |
| | CH16CAM_EN (1 Nocken mit Prüfung) | 18,0 |
| | CH16CAM_EN (1 Nocken ohne Prüfung) | 17,6 |
| | CH16CAM_EN (16 Nocken mit Prüfung) | 104,5 |
| | CH16CAM_EN (16 Nocken ohne Prüfung) | 94,1 |
| | MDRD_EN | 13,4 |
| | CAM1RD_EN | 18,1 |
| | MSRRD_EN | 8,8 |
| | CNTTRC_EN | 8,2 |
| | ACTPOS_EN | 8,8 |
| | ENCVAL_EN | 8,8 |
| | CAMOUT_EN (FM_TYPE = 0, 16 Byte) | 8,9 |
| | CAMOUT_EN (FM_TYPE = 1, 24 Byte) | 9,5 |
| FC 2 | FC CAM_DIAG | |
| | Leerdurchlauf | 0,27 |
| | Diagnosepuffer lesen | 14,4 |
| FC 3 | FC CAM_MSRM | 2,5 |

## 6.8 Schneller Zugriff auf Baugruppendaten

### Anwendung

In speziellen Anwendungen oder in einer Alarmebene ist ein besonders schneller Zugriff auf Rückmelde- und Steuersignale erforderlich. Diese Daten erreichen Sie direkt über die Ein- und Ausgangsbereiche der Baugruppe.

Zur Anlaufkoordinierung nach jedem Anlauf der Baugruppe (z.B. nach Baugruppe stecken, CPU STOP → RUN) müssen Sie den FC CAM_CTRL solange aufrufen, bis durch RET_VAL = 0 das Ende des Anlaufs angezeigt wird.

**Hinweis**

Wenn Sie direkt auf Daten der FM 352 zugreifen, dürfen Sie nur die hier beschriebenen nicht internen Daten in der angegebenen Weise verwenden. Ansonsten kann der Zugriff Ihres Anwenderprogramms auf die Baugruppe gestört werden.

### Rückmeldesignale lesen durch Direktzugriff

Die Byte-Adressen sind relativ zur Ausgangsadresse der Baugruppe angegeben. Die Bezeichnungen der Bits entsprechen den Bezeichnungen im Kanal-DB.

In AWL greifen Sie auf die Daten mit den Befehlen PEB (1 Byte lesen) und PED (4 Byte lesen) zu.

| Adresse | Bitnummer | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
| Byte 0 | PARA | intern | intern | DATA_ERR | intern | DIAG | intern | intern |
| Byte 1 | 0 | 0 | 0 | CAM_ACT | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Byte 2 | intern | | | | | | | |
| Byte 3 | 0 | 0 | FVAL_DONE | HYS | GO_P | GO_M | MSR_DONE | SYNC |
| Byte 4 | ACT_POS | | | | | | | |
| Byte 5 | | | | | | | | |
| Byte 6 | | | | | | | | |
| Byte 7 | | | | | | | | |
| Byte 8 | TRACK_OUT | | | | | | | |
| Byte 9 | | | | | | | | |
| Byte 10 | | | | | | | | |
| Byte 11 | | | | | | | | |

### Steuersignale schreiben durch Direktzugriff

Die Byte-Adressen sind relativ zur Eingangsadresse der Baugruppe angegeben. Die Bezeichnungen der Bits entsprechen den Bezeichnungen im Kanal-DB.

In AWL greifen Sie auf die Daten mit den Befehlen PAB (1 Byte schreiben) und PAW (2 Byte schreiben) zu.

| Adresse | Bitnummer | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
| Byte 0 | intern | | | | | | | |
| Byte 1 | 0 | CNTC1_EN | CNTC0_EN | CAM_EN | DIR_P | DIR_M | 0 | 0 |
| Byte 2 | TRACK_EN | | | | | | | |
| Byte 3 | | | | | | | | |

### Beispiel: Lageistwert (ACT_POS)

**AWL**

```
Beispiel              Die Anfangsadresse der Baugruppe ist 512

L PED 516             Aktuellen Lageistwert (ACT_POS) mit
                      Direktzugriff lesen:
                      Anfangsadresse der Baugruppe + 4
```

## 6.9 Parameterübertragungswege

Unter Parameter werden nachfolgend Maschinen- und Nockendaten verstanden.

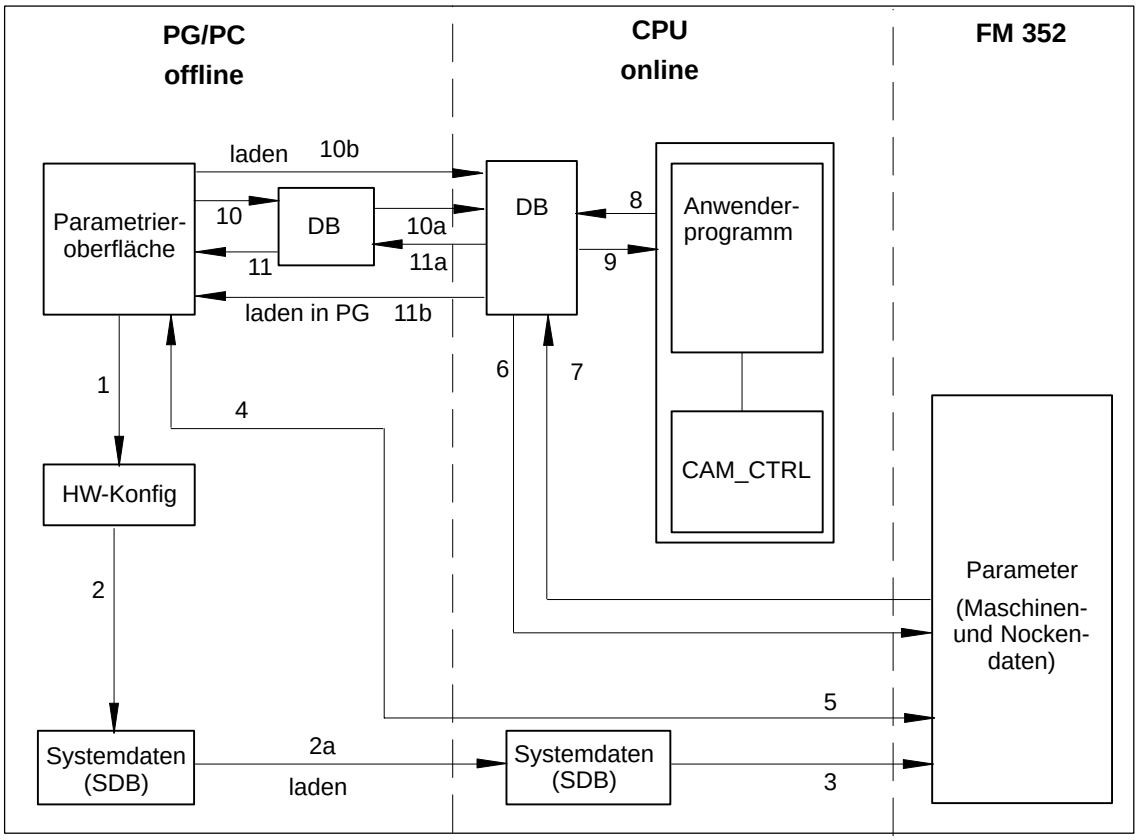



Bild 6-1 Parameterübertragungswege

| | |
|---|---|
| 1 | Parameter in der Parametrieroberfläche speichern. |
| 2 | HW-Konfiguration speichern, übersetzen und zur CPU laden. |
| 3 | Die CPU schreibt die Parameter bei Systemparametrierungen zur Baugruppe. |
| 4 | Parameter der Baugruppe ins PG laden mit dem Befehl ”Zielsystem laden in PG”. |
| 5 | Parameter aus der Parametrieroberfläche in die Baugruppe laden mit dem Befehl ”Zielsystem laden”. |
| 6 | Parameter über Aufträge des Anwenderprogramms in die Baugruppe schreiben. |
| 7 | Parameter über Aufträge des Anwenderprogramms aus der Baugruppe lesen. |
| 8 | Parameter aus dem Anwenderprogramm in den Online-DB ablegen. |
| 9 | Parameter aus dem Online-DB in das Anwenderprogramm einlesen. |
| 10 | Parameter aus der Parametrieroberfläche in den DB exportieren (Offline- oder Online-DB); ein Offline-DB muß anschließend noch in die CPU geladen werden. |
| 11 | Parameter aus einem Online- oder Offline-DB in die Parametrieroberfläche importieren. |

**Einige Anwendungsfälle für die Übertragung von Parametern:**

1 Sie bearbeiten die Parameter mit der Parametrieroberfläche. Die Baugruppe soll anschließend automatisch beim Anlauf parametriert werden.
Führen Sie die Schritte 1, 2, 3 aus.

2 Sie ändern Parameter bei der Inbetriebnahme im Testbetrieb in der Parametrieroberfläche:
Führen Sie die Schritte 4, 5 aus

3 Die bei der Inbetriebnahme veränderten Parameter sollen anschließend beim Anlauf automatisch geladen werden:
Führen Sie die Schritte 1, 2, 3 aus.

4 Sie erstellen die Parameter mit der Parametrieroberfläche. Die Baugruppe soll beim Anlauf nur vom Anwenderprogramm über Datenbausteine parametriert werden:
Führen Sie die Schritte 10, 6 aus.

5 Sie möchten komfortabel Vorratsdaten für Rezepturen erstellen:
Führen Sie den Schritt 10 aus.

6 Sie erstellen die Parameter mit der Parametrieroberfläche. Diese sollen dem Anwenderprogramm für temporäre Änderungen zur Verfügung stehen.
Führen Sie die Schritte 1, 2, 3 für die automatische Parametrierung aus.
Führen Sie die Schritte 10, 7 für den Zugriff durch das Anwenderprogramm aus.

7 Sie ändern vorhandene Parameter (ausschließlich) über das Anwenderprogramm:
Führen Sie die Schritte 7, 9, 8, 6 aus.

8 Sie möchten die über das Anwenderprogramm geänderten Daten mit der Parametrieroberfläche ansehen:
Führen Sie den Schritt 11 aus.

9 Die vom Anwenderprogramm veränderten Parameter sollen auch beim Anlauf automatisch geladen werden:
Führen Sie die Schritte 6, 11, 1, 2, 3 aus.

# In Betrieb nehmen der FM 352

# 7

## Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie die in der nachfolgenden Warnung aufgeführten Punkte.

**Warnung**

Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gegenständen beachten Sie folgende Punkte:

- Installieren Sie einen NOT-AUS-Schalter im Umgebungsbereich des Rechners. Nur so können Sie sicherstellen, daß im Falle eines Rechner- oder Softwareausfalls die Anlage sicher ausgeschaltet werden kann.
- Installieren Sie NOT-AUS-Endschalter, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
- Stellen Sie sicher, daß niemand Zutritt zu dem Bereich der Anlage hat, in dem bewegte Teile vorhanden sind.
- Durch paralleles Steuern und Beobachten der FM 352 von Ihrem Programm und aus der Maske Test > Inbetriebnahme kann es zu Konflikten kommen, deren Auswirkungen nicht eindeutig sind. Schalten Sie deshalb grundsätzlich die CPU in den STOP-Zustand, wenn Sie mit der Test-Maske arbeiten oder deaktivieren Sie Ihr Programm.

## HW-Einbau und Verdrahtung

In diesem ersten Abschnitt bauen Sie die FM 352 in Ihre S7-300 ein und verdrahten den Frontstecker.

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | **Einbau der FM 352** (siehe Kapitel 3)<br>Hängen Sie die Baugruppe in einen geeigneten Einbauplatz ein. | <br>❒ |
| 2 | **Verdrahten der FM 352** (siehe Kapitel 4)<br>• Digitaleingänge am Frontstecker<br>• Digitalausgänge am Frontstecker<br>• Geberanschluß<br>• Stromversorgung an die FM 352 | <br>❒<br>❒<br>❒<br>❒ |
| 3 | **Überprüfen der sicherheitsrelevanten Endschalter**<br>Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit<br>• der Endschalter<br>• der Not-Aus-Vorrichtung | <br><br>❒<br>❒ |
| 4 | **Frontstecker**<br>Der Frontstecker muß eingerastet sein. | <br>❒ |
| 5 | Überprüfen Sie die Schirmung der einzelnen Leitungen | ❒ |
| 6 | **Einschalten der Spannungsversorgung**<br>Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand (sicherer Zustand).<br>Schalten Sie die 24 V-Versorgung für die FM 352 ein. | <br>❒<br>❒ |

## Projekt einrichten

Richten Sie nun ein Projekt unter *STEP7* ein.

Nachfolgend wird die Schrittfolge über den SIMATIC Manager (ohne Führung durch den Assistenten) beschrieben.

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Installieren Sie (falls noch nicht geschehen) die Parametrieroberfläche. | ❒ |
| 2 | Richten Sie im SIMATIC Manager ein neues Projekt ein (**Datei > Neu**). | ❒ |
| 3 | Fügen Sie in Ihr Projekt eine Station ein (**Einfügen > Station**). | ❒ |
| 4 | Wählen Sie die Station an und rufen über “Hardware” die Konfigurationsoberfläche “HW Konfig” auf. | ❒ |
| 5 | Tragen Sie Ihren Hardware-Aufbau einen Baugruppenträger ein mit:<br>• Stromversorgung (PS)<br>• CPU/IM 153<br>• Funktionsbaugruppe (FM) | ❒ |
| 6 | Sichern Sie diesen Hardwareaufbau in HW Konfig (**Station > Speichern**)! | ❒ |

## Parametrieren über Parametrieroberfläche

Wenn Sie die Baugruppe neu in Betrieb nehmen, parametrieren Sie die Baugruppe über die Parametrieroberfläche. Beachten Sie bitte folgende Reihenfolge:

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Wählen Sie die Zeile im Baugruppenträger mit der Baugruppe FM 352 aus. | ❒ |
| 2 | Rufen Sie nun mit einem Doppelklick die Parametrieroberfläche für die FM 352 auf. | ❒ |
| 3 | Unter Datei > Eigenschaften können Sie folgende Einstellungen ändern:<br>• Allgemein<br>Sie können den Namen ändern und einen Kommentar eingeben.<br>• Adressen<br>Sie können die Anfangsadresse ändern und den Adreßbereich einem Teilprozeßabbild zuweisen. (**Notieren Sie sich die Baugruppenadresse, die Ihnen angezeigt wird.**)<br>• Grundparameter<br>Sie können die Alarmart und die Reaktion auf CPU–Stop einstellen. | ❒ |
| 4 | Im aufgeblendeten Blockschaltbild können Sie Dialogmasken zu **Achse, Geber, Nokken, Spuren** und **Alarmfreigabe** anwählen und die entsprechenden Parameter einstellen. | ❒ |
| 5 | Speichern Sie die Parametrierung mit dem Menüpunkt **Datei > Speichern** | ❒ |
| 6 | Schließen Sie die Parametrieroberfläche mit **Datei > Beenden**. | ❒ |
| 7 | Sichern Sie den Harwareaufbau in HW Konfig mit **Station > Speichern und übersetzen**. | ❒ |
| 8 | Stellen Sie eine Online-Verbindung zur CPU her und laden Sie die Hardware-Konfiguratioin in die CPU. Bei jedem STOP-Run-Übergang werden diese Daten an die FM 352 übergeben. | ❒ |
| 9 | Rufen Sie **Test > Inbetriebnahme** auf. | ❒ |

## Test und Inbetriebnahme

Sie können Ihre bisherigen Eingaben und Änderungen testen.

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Überprüfen Sie Ihre Daten zur Inbetriebnahme mit den Masken **Test > Inbetriebnahme**, **Test > Service** und **Test > Fehlerauswertung**. | ❒ |
| 2 | Fehlerhafte Maschinendaten können Sie in der Maske **Test > Inbetriebnahme** ändern. Diese Änderungen sind bis zum nächste STOP-RUN-Übergang der CPU gültig. | ❒ |
| 3 | Die korrekten Maschinendaten können Sie entsprechend den Schritten 7 bis 9 der vorhergehenden Schrittfolge in der CPU speichern. | ❒ |

**Hinweis**

Wenn Sie die FM 352 über Profibus-DP einsetzen, muß bei Test und Inbetriebnahme die CPU in RUN oder RUN-P sein. Ansonsten können Sie die FM 352 nicht steuern.

## Testschritte zu Achssynchronisation und Schaltverhalten

Mit den folgenden Tests überprüfen Sie die korrekte Parametrierung der FM 352.

| Schritt | Was ist zu tun? | | ✓ |
|---|---|---|---|
| 1 | Achse synchronisieren | | |
| | • Inkrementalgeber<br>– Wählen Sie “Bezugspunkt setzen”. Tragen Sie dazu den entsprechenden Wert ein (siehe Kapitel 9.4).<br>**oder**<br>– Setzen Sie den Funktionsschalter “Referenzpunkt nachtriggern” (siehe Kapitel 9.8). | • Absolutgeber<br>– Grundsätzlich ist die FM 352 sofort nach der Parametrierung synchronisiert.<br>– Führen Sie eine Absolutgeberjustage durch (siehe Kapitel 8.4).<br>Gegebenenfalls müssen Sie den exakten Wert erst mit “Bezugspunkt setzen” ermitteln. | ❒ |
| | Überprüfen Sie den tatsächlichen Istzustand der Achse. Die tatsächliche Position muß mit der Anzeige übereinstimmen. | | ❒ |
| 2 | Überprüfen Sie das Schaltverhalten der parametrierten Nocken und Spuren.<br>• Schalten Sie die Testfreigabe ein.<br>• Führen Sie “Bezugspunkt setzen” aus.<br>• Schalten Sie die Nockenbearbeitung ein.<br>• Geben Sie die Spursignale frei.<br>• Drehen Sie dazu den Geber **oder**<br>• Setzen Sie den Funktionsschalter **Simulation** | | ❒ |
| 3 | Testen Sie die weiteren Einstellungen nach Ihren Anwendungsfällen<br>• Bezugspunkt setzen<br>• Istwert setzen | | ❒ |

## Programmierung vorbereiten

Sie müssen in Ihrem Projekt noch die notwendigen Bausteinen anlegen.

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Wählen Sie im SIMATIC Manager die Bibliothek FMX52LIB aus (**Datei > Öffnen > Bibliotheken**). | ❒ |
| 2 | Kopieren Sie aus der Bibliothek die Funktionen FC0, FC1 und die Kanal-DB-Vorlage UDT1 in den Behälter Bausteine. | ❒ |
| 3 | Leiten Sie für jede Baugruppe von der Vorlage UDT1 einen Kanal-DB ab. | ❒ |
| 4 | Wenn Sie eine programmierte Diagnoseauswertung machen wollen, kopieren Sie FC2 und UDT2 und leiten für jede Baugruppe einen Diagnose-DB ab. | ❒ |
| 5 | Wenn Sie Maschinendaten im Anwenderprogramm schreiben und lesen wollen, benötigen Sie für 16 Nocken UDT3, für 32 Nocken UDT4, für 64 Nocken UDT5, für 128 Nokken UDT6. | ❒ |

## Kanal-DB vorbereiten

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Öffnen Sie den Kanal-DB. | ❒ |
| 2 | Kontrollieren Sie, ob die Baugruppenadresse schon im Parameter MOD_ADDR eingetragen ist. Andernfalls müssen Sie diese nun noch eintragen. | ❒ |
| 3 | Speichern Sie den Kanal-DB (**Datei > Speichern**). | ❒ |

## Diagnose-DB vorbereiten

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Öffnen Sie den Diagnose-DB. | ❒ |
| 2 | Kontrollieren Sie, ob die Baugruppenadresse schon im Parameter MOD_ADDR eingetragen ist. Andernfalls müssen Sie diese nun noch eintragen. | ❒ |
| 3 | Speichern Sie den Diagnose-DB (**Datei > Speichern**). | ❒ |

## Funktionen einbinden

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Binden Sie die benötigten Funktionen in Ihr Anwenderprogramm ein. | ❒ |

## Bausteine in die CPU laden

| Schritt | Was ist zu tun? | ✓ |
|---|---|---|
| 1 | Wählen Sie im SIMATIC-Manager die Bausteine an und laden sie mit **Zielsystem > Laden in die CPU.** | ❒ |

# Maschinendaten und Nockendaten

# 8

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 8.1 | Schreiben und Lesen der Maschinen- und Nockendaten | 8-2 |
| 8.2 | Maßsystem | 8-6 |
| 8.3 | Maschinendaten der Achse | 8-7 |
| 8.4 | Absolutgeberjustage | 8-12 |
| 8.5 | Maschinendaten des Gebers | 8-15 |
| 8.6 | Auflösung | 8-20 |
| 8.7 | Mengengerüst und Spurdaten | 8-23 |
| 8.8 | Alarmfreigabe | 8-25 |
| 8.9 | Nockendaten | 8-26 |

## 8.1 Schreiben und Lesen der Maschinen- und Nockendaten

Dieses Kapitel ist für Sie dann relevant, wenn Sie ohne die Parametrieroberfläche zu nutzen die Parameter über das Anwenderprogramm direkt in die Baugruppe schreiben wollen.

Alle Maschinen- und Nockendaten sind im Parameter-DB abgelegt. Die Nummer des Parameter-DB müssen Sie in den jeweils zugehörigen Kanal-DB eintragen.

Den Parameter-DB können Sie in der Parametrieroberfläche mit “Export” beschreiben und mit “Import” lesen.

### Maschinendaten schreiben und aktivieren

Mit den Maschinendaten passen Sie die FM 352 an die Achse und den Geber an.

Maschinendaten liegen im Parameter-DB auf den Adressen 3.1 bis 104.0.

#### Erstparametrierung

Falls die Baugruppe noch keine Maschinendaten enthält (Rückmeldesignal PARA = 0), gehen Sie bei einer Erstparametrierung ohne die Parametrieroberfläche folgendermaßen vor:

- Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein.
- Laden Sie den Parameter-DB in die CPU.
- Setzen Sie das folgende Anstoßbit im Kanal-DB:
  - Maschinendaten schreiben (MDWR_EN)
- Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die Funktion FC CAM_CTRL auf.

#### Maschinendaten ändern

Um vorhandene Maschinendaten (Rückmeldesignal PARA = 1) per Anwenderprogramm zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein.
- Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB:
  - Maschinendaten schreiben (MDWR_EN)
  - Maschinendaten aktivieren (MD_EN)
- Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die Funktion FC CAM_CTRL auf.
- Überprüfen Sie, ob die bisherigen Nockendaten mit den geänderten Maschinendaten verträglich sind.
- Schreiben Sie in jedem Fall die Nockendaten der parametrierten Nocken – geändert oder ungeändert – neu (CAM1WR_EN...CAM8WR_EN)

**Hinweis**

Falls synchronisationsrelevante Parameter verändert wurden, wird beim Aktivieren der Maschinendaten die Synchronisation gelöscht. Außerdem werden die Einstellungen zurückgesetzt und alle Maschinen- und Nockendaten auf der Baugruppe gelöscht.
Synchronisationsrelevante Parameter sind:

- Achsart
- Ende der Rundachse
- Gebertyp
- Weg pro Geberumdrehung
- Inkremente pro Geberumdrehung
- Anzahl Umdrehungen
- Referenzpunktkoordinate
- Absolutgeberjustage
- Art des Referenzpunktnachtriggerns
- Richtungsanpassung
- Mengengerüst
- Softwareendschalter Anfang und Ende

## Maschinendaten lesen

Um die aktuellen Maschinendaten von der Baugruppe zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Setzen Sie das folgende Anstoßbit im Kanal-DB:
  - Maschinendaten lesen (MDRD_EN)
- Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die Funktion FC CAM_CTRL auf.

  Damit werden die aktuellen Maschinendaten im Parameter-DB auf der CPU abgelegt.

## Auszug aus dem Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 35.0 | MDWR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten schreiben |
| 35.1 | MD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten aktivieren |
| 37.1 | MDRD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten lesen |

### Nockendaten schreiben

Mit den Nockendaten geben Sie Art und Wirkungsweise der Nocken sowie deren Zuordnung zu den Spuren vor.

Nockendaten liegen im Parameter-DB ab Adresse 108.0. Sie sind in Paketen zu je 16 Nockenzusammengefaßt.

Nockendaten sind nach dem Schreiben sofort aktiv.

Um Nockendaten ohne die Parametrieroberfläche zu schreiben, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein.
- Laden Sie den Parameter-DB in die CPU.
- Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB (CAM1WR_EN...CAM8WR_EN)
- Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die Funktion FC CAM_CTRL auf.

### Nockendaten lesen

Um die aktuellen Nockendaten von der Baugruppe zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Setzen Sie das folgende Anstoßbit im Kanal-DB:
  - Nockendaten lesen (CAM1RD_EN ... CAM8RD_EN)
- Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die Funktion FC CAM_CTRL auf.

  Damit werden die aktuellen Nockendaten im Parameter-DB auf der CPU abgelegt.

### Auszug aus dem Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 35.3 | CAM1WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 1 schreiben (Nocken 0 bis 15) |
| 35.4 | CAM2WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 2 schreiben (Nocken 16 bis 31) |
| 35.5 | CAM3WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 3 schreiben (Nocken 32 bis 47) |
| 35.6 | CAM4WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 4 schreiben (Nocken 48 bis 63) |
| 35.7 | CAM5WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 5 schreiben (Nocken 64 bis 79) |
| 36.0 | CAM6WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 6 schreiben (Nocken 80 bis 95) |
| 36.1 | CAM7WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 7 schreiben (Nocken 96 bis 111) |
| 36.2 | CAM8WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 8 schreiben (Nocken 112 bis 127) |
| 37.2 | CAM1RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 1 lesen (Nocken 0 bis 15) |
| 37.3 | CAM2RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 2 lesen (Nocken 16 bis 31) |
| 37.4 | CAM3RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 3 lesen (Nocken 32 bis 47) |
| 37.5 | CAM4RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 4 lesen (Nocken 48 bis 63) |
| 37.6 | CAM5RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 5 lesen (Nocken 64 bis 79) |

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 37.7 | CAM6RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 6 lesen (Nocken 80 bis 95) |
| 38.0 | CAM7RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 7 lesen (Nocken 96 bis 111) |
| 38.1 | CAM8RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 8 lesen (Nocken 112 bis 127) |

## Reihenfolge beim Schreiben von Maschinen- und Nockendaten

Ändern Sie Maschinen- und Nockendaten immer in der folgenden Reihenfolge:

- Maschinendaten schreiben
- Maschinendaten aktivieren
- Nockendaten schreiben

Wenn Sie die Anstoßbits für diese Aufträge auf einmal setzen, sorgt die FC CAM_CTRL dafür, daß die Aufträge in der richtigen Reihenfolge abgearbeitet werden.

## 8.2 Maßsystem

### Wahl eines Maßsystems

In der Parametrieroberfläche des Nockensteuerwerks können Sie für die Eingabe und Ausgabe der Daten ein spezielles Maßsystem wählen (Voreinstellung: mm).

Als Maßsystem können Sie folgende Einheiten einstellen:

- mm, inch, grad und Impulse.

---

**Hinweis**

Wenn Sie das Maßsystem in der Parametrieroberfläche verändern, werden die Werte in das neue System umgerechnet. Dabei können Rundungsfehler auftreten.

Wenn Sie das Maßsystem über das Maschinendatum ändern, werden die Werte **nicht** automatisch umgerechnet.

Wenn das Maßsystem von oder nach “Impulse” wechselt, wird die Nockenbearbeitung abgeschaltet und die Achse ist nicht mehr synchronisiert.

---

### Maßsystem im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 8.0 | UNITS | DINT | L#0 | **Maßsystem**<br>1 = $10^{-3}$ mm<br>2 = $10^{-4}$ inch<br>3 = $10^{-4}$ grad<br>4 = $10^{-2}$ grad<br>5 = Impulse<br>6 = $10^{-3}$ grad |

### Standard-Maßsystem

In diesem Handbuch werden Grenzwerte immer im **Maßsystem mm** angegeben. Für die Bestimmung der Grenzen in den anderen Maßsystemen nehmen Sie deshalb folgende Umrechnung vor:

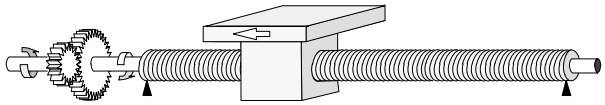
| Für die Umrechnung von | | berechnen Sie |
|---|---|---|
| mm → inch | | Grenzwert (inch) = Grenzwert (mm) · 25,4 |
| mm → grad | $10^{-4}$ (4 Nachkommastellen) | Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) · 0,1 |
| | $10^{-3}$ (3 Nachkommastellen) | Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) · 1 |
| | $10^{-2}$ (2 Nachkommastellen) | Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) · 10 |
| mm → Impulse | | Grenzwert (Impulse) = Grenzwert (mm) · 1000 |

## 8.3 Maschinendaten der Achse

### Achsdaten

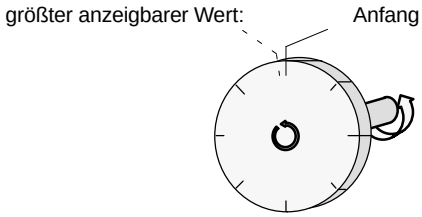
| Adresse | Name | Typ | Anfangs–Wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 12.0 | AXIS_TYPE | DINT | L#0 | **Achsenart**<br>0 = Linearachse<br>1 = Rundachse |

Die **Linearachse** ist eine Achse, die einen begrenzten physikalischen Verfahrbereich hat.



physikalischer Anfang physikalisches Ende

Die **Rundachse** ist eine Achse, deren Verfahrbereich nicht durch mechanische Anschläge begrenzt ist.




| Adresse | Name | Typ | Anfangs-Wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 16.0 | ENDROTAX | DINT | L#100000 | **Ende der Rundachse**<br>Bereich:<br>1 µm bis +1.000.000.000 µm |

Der Wert “Ende der Rundachse” ist der theoretisch größte Wert, den der Istwert erreichen kann. Der theoretisch höchste Wert wird allerdings nie angezeigt, weil er physikalisch die gleiche Position kennzeichnet wie der Anfang der Rundachse (0).

Der größte Wert, der bei einer Rundachse angezeigt wird, ist:

**Ende der Rundachse [µm] – Auflösung [µm / Impuls]**·1 **[Impuls]**

Beispiel: Ende der Rundachse 1000 mm

Die Anzeige springt:

- bei positiver Drehrichtung von 999 mm auf 0 mm
- bei negativer Drehrichtung von 0 mm auf 999 mm.

**Rundachse mit Absolutgebern**

Bei einer Rundachse mit einem Absolutgeber muß sich der Rundachsenbereich (0 bis Ende der Rundachse) genau mit der Gesamtschrittzahl des Absolutgebers decken.

$$\text{Rundachsenende}[\mu m] = \text{Anzahl Umdrehungen(Geber)} \cdot \frac{\text{Schritte(Geber)[Imp]}}{\text{Umdrehung}} \cdot \text{AUFL}\left[\frac{\mu m}{\text{Imp}}\right]$$

| Adresse | Name | Typ | Anfangs–wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 44.0 | REFPT | DINT | L#0 | **Referenzpunktkoordinate**<br>Bereich: – 1 000 000 000 µm bis<br>+ 1 000 000 000 µm |

**Inkrementalgeber und Initiator**
Durch den Funktionsschalter “Referenzpunkt nachtriggern” und einem Synchronisationsereignis, festgelegt durch ”Art des Referenzpunkt nachtriggerns”, wird diesem Ereignis die Referenzpunktkoordinate zugeordnet.

**Absolutgeber (SSI)**
Eine parametrierte Achse mit einem Absolutgeber ist, sofern keine Fehler erkannt werden, immer synchronisiert (nach der Übertragung des ersten fehlerfreien SSI-Telegramms).
Lesen Sie hierzu auch die Beschreibung der Absolutgeberjustage im Kapitel 8.4 (Seite 8-12), das das Zusammenspiel der Absolutgeberjustage mit den anderen Daten beschreibt.

**Linearachse**
Der Wert der Referenzpunktkoordinate muß innerhalb des Arbeitsbereichs (einschließlich Softwareendschalter Anfang und Softwareendschalter Ende) liegen.

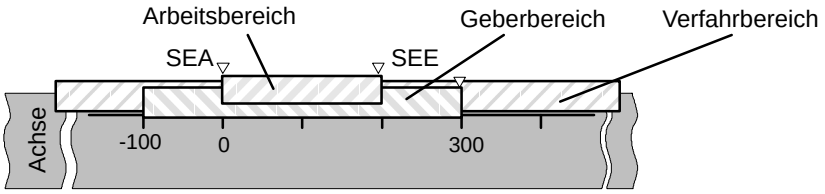
**Rundachse**
Der Wert der Referenzpunktkoordinate muß größer oder gleich 0 und kleiner als der Wert “Ende der Rundachse“ sein (0 $\leq$ Referenzpunktkoordinate < “Ende der Rundachse”).

| Adresse | Name | Typ | Anfangs–wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 52.0 | RETR_TYPE | DINT | L#0 | **Art des Referenzpunkt nachtriggerns**:<br>Bereiche:<br>0 = Referenzpunktschalter und Nullmarke Richtung +<br>1 = Referenzpunktschalter und Nullmarke Richtung –<br>6 = Nur Referenzpunktschalter<br>7 = Nur Nullmarke |

Mit “ Art des Referenzpunkt nachtriggerns”bestimmen Sie für den Betrieb mit einem Inkrementalgeber oder einem Initiator die Bedingungen für die Synchronisation der Achse (siehe auch Kapitel 9.8, Seite 9-19)

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 64.0 | SSW_STRT | DINT | L# –100 000 000 | **Softwareendschalter Anfang** |
| 68.0 | SSW_END | DINT | L# 100 000 000 | **Softwareendschalter Ende**<br>Bereich:<br>– 1 000 000 000 µm bis 1 000 000 000 µm |

Diese Achsdaten sind nur bei einer Linearachse von Bedeutung.
Die Softwareendschalter sind aktiv, wenn die FM 352 synchronisiert ist. Der Bereich, der durch die Softwareendschalter begrenzt wird, ist der **Arbeitsbereich**. Die Grenzen des Arbeitsbereichs können von der FM 352 überwacht werden.
Der Softwareendschalter Anfang (SEA) muß immer kleiner sein als der Softwareendschalter Ende (SEE).




**Absolutgeber (SSI)**
Die FM 352 ist synchronisiert, nachdem sie ein vollständiges fehlerfreies Telegramm empfangen hat. Ab diesem Zeitpunkt werden die Softwareendschalter überwacht.
Der von Ihnen verwendete Absolutgeber muß **mindestens** den Arbeitsbereich (von Softwareendschalter Anfang bis Softwareendschalter Ende einschließlich der Grenzen) abdecken.

**Inkrementalgeber und Initiator**
Nach jedem Anlauf der FM 352 ist die Achse zunächst nicht synchronisiert. Erst nach einer Synchronisation werden die parametrierten Softwareendschalter überwacht.

**Zusammenhang: Arbeitsbereich, Geberbereich, Verfahrbereich**

- Der “Arbeitsbereich” ist der Bereich, den Sie für Ihre Aufgabe durch die Softwareendschalter bestimmen.
- Der “Geberbereich” ist der vom Geber eindeutig abgedeckte Bereich. Er wird bei einer Linearachse von der Baugruppe symmetrisch über den Arbeitsbereich gelegt, d.h. die Baugruppe verschiebt den Geberbereich so, daß die Abstände zwischen den Softwareendschaltern und den Enden des Geberbereichs jeweils gleich sind (siehe Bild).
- Der “Verfahrbereich” ist der Wertebereich, den die FM 352 verarbeiten kann. Er ist abhängig von der Auflösung.

**Es gilt: Verfahrbereich ≥ Geberbereich ≥ Arbeitsbereich**

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 80.0 | HYS | DINT | L#0 | **Hysterese**<br>Bereiche:<br>0...65.535 [Imp] · Auflösung [$^{\mu m}/_{Imp}$] |

Der Wertebereich ist abhängig von der Auflösung:
Der maximale Eingabewert ist wie folgt

- Bei Linearachsen: Maximaler Eingabewert < ¼ des Arbeitsbereichs
- Bei Rundachsen: Maximaler Eingabewert < ¼ des Rundachsenbereichs

## Wegnocken bei Hysterese

Ein Wegnocken schaltet ein, wenn

- der erkannte Istwert innerhalb des Wegnockens liegt und
- keine Hysterese aktiv ist.

Je nach Lage des Richtungswechsels kann die Lage eines Schaltpunkts variieren.

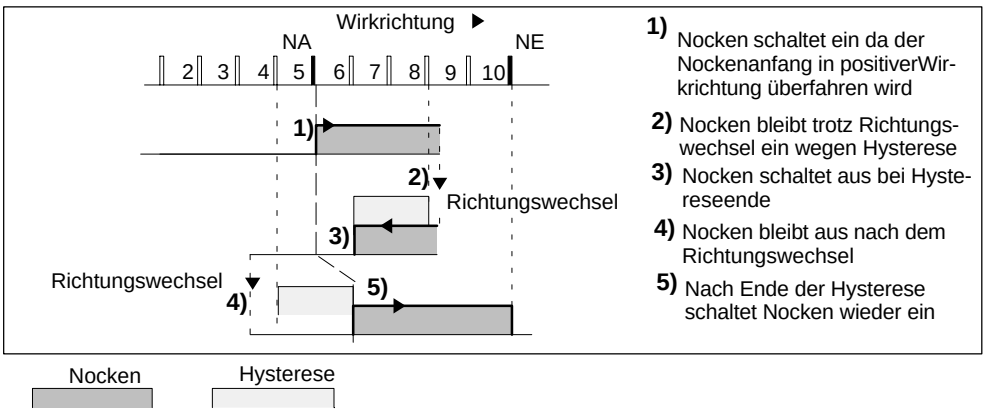



Bild 8-1 Schalten eines Wegnockens bei Hysterese

**Hinweis**

Wegnocken, die kürzer sind als die Hysterese, können bei einem Richtungswechsel von der Hysterese verdeckt werden.

## Zeitnocken bei Hysterese

Ein Zeitnocken schaltet ein, wenn:

- der Nockenanfang in Wirkrichtung überfahren wird und
- keine Hysterese aktiv ist.

**Hinweis**

Ist der Bereich zwischen Umkehrpunkt und Nockenanfang des Zeitnockens kleiner als die Hysterese, dann wird der Zeitnocken von der Hysterese verdeckt.

Bild 8-2 zeigt einen Zeitnocken, der **nicht** wieder einschaltet.

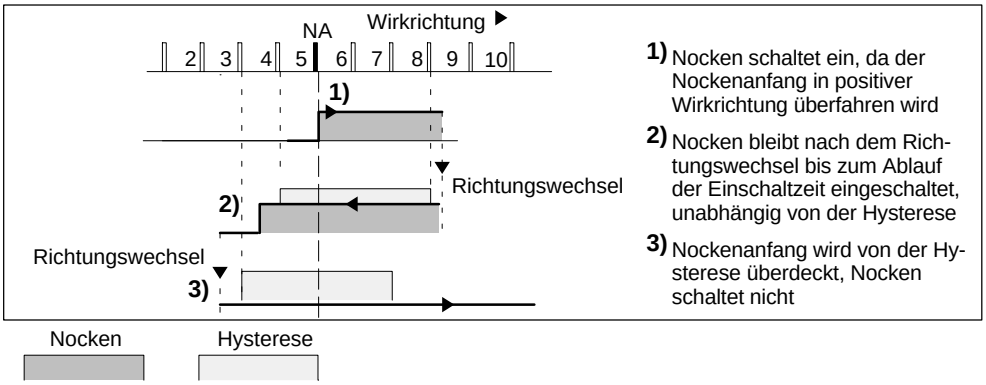

NA
Wirkrichtung
2 3 4 5 6 7 8 9 10
1)
Richtungswechsel
2)
Richtungswechsel
3)
1) Nocken schaltet ein, da der Nockenanfang in positiver Wirkrichtung überfahren wird
2) Nocken bleibt nach dem Richtungswechsel bis zum Ablauf der Einschaltzeit eingeschaltet, unabhängig von der Hysterese
3) Nockenanfang wird von der Hysterese überdeckt, Nocken schaltet nicht
Nocken
Hysterese

Bild 8-2 Schalten eines Zeitnockens bei Hysterese

| Adresse | Name | Typ | Anfangs–wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 84.0 | SIM_SPD | DINT | L#0 | **Simulationsgeschwindigkeit**<br>Die Simulationsgeschwindigkeit ist abhängig von der Auflösung.<br>0 = Stillstand<br>$5 \cdot 10^8$ = Größtmögliche Einstellung der Baugruppe<br>Innerhalb dieses Bereichs ist die Simulationsgeschwindigkeit abhängig von der Auflösung:<br>1000 · Auflösung ≤ Simulationsgeschwindigkeit ≤ 3 · $10^7$ · Auflösung |

Dieses Maschinendatum bestimmt die Simulationsgeschwindigkeit für die Simulation (siehe Kapitel 9). Die tatsächliche Simulationsgeschwindigkeit $V_{sim}$ kann von der eingegebenen Simulationsgeschwindigkeit $V_{sim,\,V}$ abweichen und wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$V_{Sim} = \frac{6 \cdot 10^7 \cdot AUFL}{\text{Ganzzahl}\left(\frac{6 \cdot 10^7 \cdot AUFL}{V_{Sim,V}}\right)}$$

In dieser Formel bedeuten:

- $V_{Sim}$: Simulationsgeschwindigkeit, die die FM 352 einstellt, Einheit: $\mu m/_{min}$.
- $V_{Sim,V}$: Simulationsgeschwindigkeit, die Sie in den Maschinendaten vorgeben, Einheit: $\mu m/_{min}$.
- AUFL: Auflösung, die sich aus den Geberdaten ermittelt, Einheit: $\mu m/_{Impuls}$
- Ganzzahl ( ): von diesem Ausdruck wird für die weitere Berechnung nur der Vorkommawert weiter berücksichtigt. Dieser Ausdruck muß bei allen Berechnungen im Bereich von 2 ... 65536 liegen.

Aufgrund der Zusammenhänge (siehe Formel) verändert sich die tatsächliche Simulationsgeschwindigkeit sprunghaft.

| Adresse | Name | Typ | Anfangs–wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 4.0 | EDGEDIST | DINT | L#0 | **Minimaler Kantenabstand**<br>Bereich:<br>0 ... 1 000 000 000 µm |

Mit diesem Maschinendatum definieren Sie einen Bereich nach dem Erkennen des Meßbeginns bei einer Kantenerfassung. Wenn das Meßende des Meßvorgangs innerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Messung verworfen.
Der Meßbeginn wird erst nach Verfahren des Wegstücks “minimaler Kantenabstand” gemeldet.

## 8.4 Absolutgeberjustage

### Definition

Mit der Absolutgeberjustage und der Referenzpunktkoordinate wird der Wertebereich des gebers eindeutig auf das Koordinatensystem der Achse abgebildet.

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 48.0 | ENC_ADJ | DINT | L#0 | **Absolutgeberjustage**<br>Bereich: 0 bis ($2^{25}$–1) |
| Mit der “Absolutgeberjustage” wird der Geberwert ermittelt, der der Referenzpunkoordinate auf der Achse entspricht. Der Wert muß kleiner sein als die Gesamtschrittzahl des Absolutgebers. | | | | |

### Ermitteln der richtigen Absolutgeberjustage

Nach dem ersten Parametrieren sind weitere Schritte notwendig, damit eine korrekte Beziehung zwischen Geber und Koordinatensystem hergestellt wird. Der Ablauf ist unter Verwendung der Parametrieroberfläche dargestellt.

1. Fahren Sie die Achse an einen definierten reproduzierbaren Punkt, den Sie kennen und der physikalisch eindeutig ist.

   Das könnte z. B. der “Softwareendschalter Ende” sein.

2. Rufen Sie die Einstellung “Bezugspunkt setzen” mit der Koordinate des unter 1. definierten Punktes auf.

   Die FM 452 ermittelt nun für die in den Maschinendaten eingetragene Referenzpunktkoordinate einen Geberwert, die Absolutgeberjustage. Diesen Wert können Sie in der Servicemaske der Parametrieroberfläche auslesen.

3. Tragen Sie den ausgelesenen Wert in das Maschinendatum “Absolutgeberjustage“ ein.
4. Speichern Sie die Maschinendaten ab.
5. Laden Sie die Daten in HW Konfig zur CPU.
6. Damit die Daten aktiv werden, führen Sie einen Neustart der CPU durch.

---

**Hinweis**

Diesen Abgleich führen Sie bei der Inbetriebnahme einmal durch. Die FM 452 ist nach einer Parametrierung im Anlauf synchronisiert, sobald ein vollständiges, fehlerfreies Telegramm des Gebers nach dem Anlauf empfangen wurde.

---

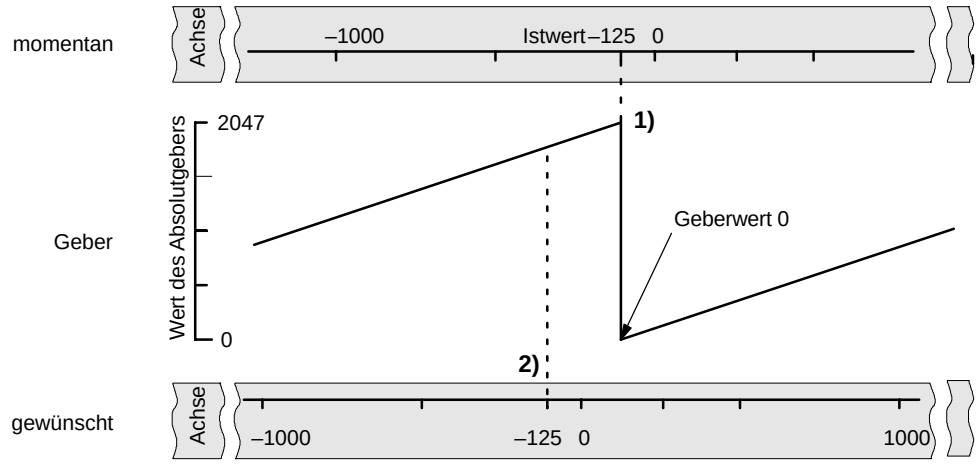
### Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 44.0 | REFPT | DINT | L#0 | **Referenzpunktkoordinate**<br>Bereich: – 1 000 000 000 µm bis<br>+ 1 000 000 000 µm |

## Beispiel einer Absolutgeberjustage

Für das Beispiel gelten folgende Annahmen:

- Referenzpunktkoordinate = –125 mm
- Arbeitsbereich von SSW_STRT = – 1000 mm bis SSW_END = 1000 mm
- Absolutgeberjustage = 0
- Geberbereich = 2048 Inkremente (=Impulse) mit einer Auflösung von 1 mm/Impuls
- Der verwendete Absolutgeber läßt sich nicht exakt mechanisch justieren und besitzt auch nicht die Möglichkeit, den Istwert gezielt zu setzen.



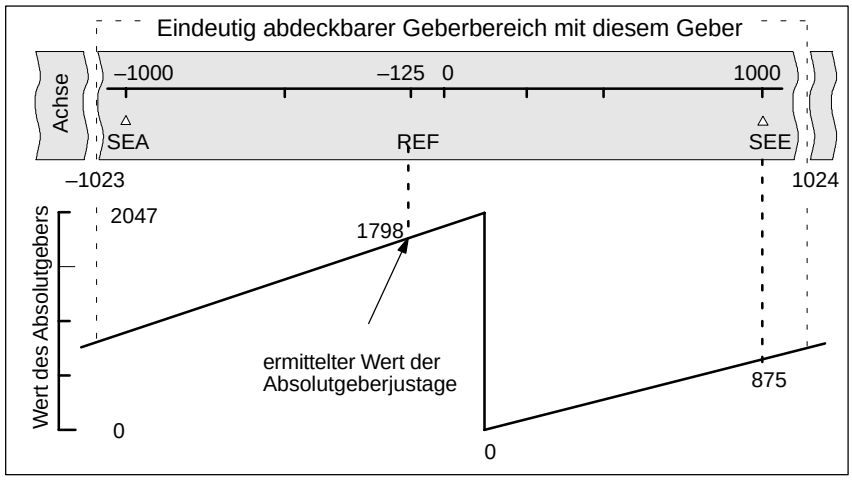

**1)** Zuordnung des Koordinatensystems zu den Geberwerten mit der eingestellten Absolutgeberjustage. Der Geberwert 0 entspricht dem Istwert -125.

**2)** Gewünschte Zuordnung des Koordinatensystems zum Geber. An dieser Position soll die Koordinate -125 sein.

## Ergebnis nach Bezugspunkt setzen

Nach Bezugspunkt setzen sieht die Beziehung zwischen Geber und Koordinatensystem wie folgt aus:

Der Referenzpunktkoordinate auf der Achse (-125) wird der aus der Absolutgeberjustage ermittelte Geberwert (1798) zugeordnet.




Der Geber liefert 2048 eindeutige Werte. Der Arbeitsbereich wird durch die Softwareendschalter festgelegt. Aufgrund der gewählten Auflösung von 1 mm pro Impuls kann der Geber aber einen größeren Arbeitsbereich abdecken als durch die Softwareendschalter vorgesehen ist.

Bei der eingestellten Auflösung ist der Arbeitsbereich bereits mit 2001 Werten abgedeckt. Es bleiben im Beispiel deshalb 47 Impulse ”übrig”, die sich symmetrisch um den Arbeitsbereich legen.

## Alternative: Mechanische Justage eines Gebers

Eine korrekte Beziehung zwischen dem Koordinatensystem und dem Geber erreichen Sie auch folgendermaßen

1. Fahren Sie die Achse an eine reproduzierbare Position (z. B. den Softwareendschalter Anfang).
2. Tragen Sie diesen Koordinatenwert in den Maschinendaten als Referenzpunktkoordinate ein.
3. Lesen Sie den an dieser Position angezeigten Geberwert in der Servicemaske der Parametrieroberfläche ab.
4. Tragen Sie diesen Wert als Absolutgeberjustage in die Maschinendaten ein.

Nach der Parametrierung wird dann immer ein korrekter Istwert angezeigt.

Anstatt der Schritte 3. und 4. können Sie auch den Geber über ”Reset” (falls vorhanden) auf Null setzen und den Wert ”0” als Absolutgeberjustage in die Maschinendaten eintragen.

## 8.5 Maschinendaten des Gebers

### Definition

Der Geber liefert Weginformation zur Baugruppe, die diese auswertet und mit der Auflösung in einen Istwert umrechnet.

Nur mit der korrekten Vorgabe der Maschinendaten des Gebers können Sie sicherstellen, daß der ermittelte Istwert der Achsposition mit der tatsächlichen Achsposition übereinstimmt.

### Daten im Parameter-DB

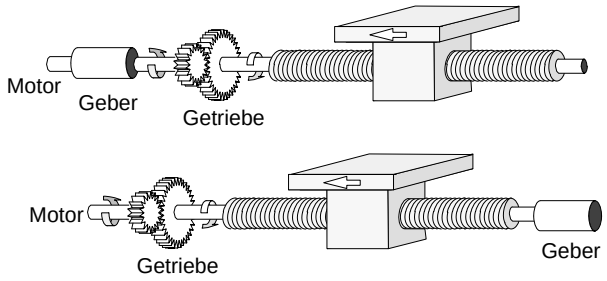
| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 20.0 | ENC_TYPE | DINT | L#1 | **Geberart und Telegrammlänge**<br>Wertebereiche:<br>1 = 5 V inkrementell<br>2 = 24 V inkrementell<br>3 = SSI 13 bit Telegrammlänge<br>4 = SSI 25 bit Telegrammlänge<br>5 = Mithören<br>6 = 24 V Initiator vorwärts<br>7 = 24 V Initiator rückwärts<br>8 = SSI 13 bit (rechtsbündig)<br>9 = SSI 25 bit (rechtsbündig)<br>10 = Mithören (rechtsbündig) |
| Mit der “Telegrammlänge” bestimmen Sie den Taktrahmen, den die FM 352 ausgibt.<br>Wenn Sie “Mithören” wählen, schalten Sie den Takt der FM 352 aus. Die FM 352 kann dann auch andere SSI-Telegramme mit 13 oder 25 Bit Telegrammrahmen mithören. Die Geschwindigkeit der Übertragung richtet sich nach der Taktgeschwindigkeit der Masterbaugruppe. | | | | |

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 24.0 | DISP_REV | DINT | L#80000 | **Weg pro Geberumdrehung**<br>Wertebereich:<br>1 µm bis 1.000.000.000 µm |

Mit dem Maschinendatum ”Weg pro Geberumdrehung” geben Sie der FM 352 bekannt, welchen Weg das Antriebssystem je Geberumdrehung zurücklegt.

Der Wert “Weg pro Geberumdrehung”ist abhängig vom Aufbau der Achse und der Art, wie der Geber angebracht ist. Sie müssen alle Übertragungsglieder wie Kupplungen oder Getriebe berücksichtigen.

Kapitel 8.6 (Seite 8-20) beschreibt den Zusammenhang zwischen den Maschinendaten “Weg pro Geberumdrehung” und “Inkremente pro Geberumdrehung”.



| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 32.0 | INC_REV | DINT | L#500 | **Inkremente pro Geberumdrehung**<br>Wertebereich:<br>1 bis $2^{25}$<br>**Hinweis:**<br>Im Maßsystem Impulse ist dieser Eintrag ohne Bedeutung |

Das Maschinendatum “Inkremente pro Geberumdrehung” gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung abgibt. Aus diesem Wert und dem Maschinendatum “Weg pro Geberumdrehung” ermittelt die FM 352 die Auflösung.

**Inkrementalgeber**

Als Eingabe ist jeder Wert aus dem Wertebereich möglich. Die Baugruppe wertet die Inkremente 4fach aus (siehe auch Kapitel 10.1, Seite 10-2).

**Initiator**

Es ist jeder Wert aus dem Wertebereich möglich.

**Absolutgeber**

Die Grenzen sind bei den einzelnen Geberarten verschieden .

| Geberart | Telegrammlänge / -art | Wertebereich | Als Linearachse verwendbar |
|---|---|---|---|
| Singleturn-Geber | 13 bit halber Tannenbaum | 64 ... 8192 in 2er Potenzen | |
| Singleturn-Geber | 13 bit rechtsbündig | 64 ... 8192 alle Werte | X |
| Singleturn-Geber | 25 bit rechtsbündig | 64 ... $2^{25}$ alle Werte | X |
| Multiturn-Geber | 25 bit Tannenbaum | 64 ... 8192 in 2er Potenzen | |
| Multiturn-Geber | 25 bit rechtsbündig | 64 ... $2^{24}$ alle Werte | |
| Mithören | Tannenbaum | 64 ... 8192 in 2er Potenzen | |
| Mithören | rechtsbündig | 64 ... $2^{25}$ alle Werte | X |
| Sondereinstellung:<br>Multiturn-Geber als Singleturn-Geber | 25 bit halber Tannenbaum | 64 ... 8192 in 2er Potenzen | |

**Hinweis:**

Die Anzahl der Impulse eines Gebers ermittelt sich aus den beiden Daten “Inkremente pro Geberumdrehung” mal “Anzahl Umdrehungen” (siehe Seite 8-20).

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 36.0 | NO_REV | DINT | L#1024 | **Anzahl Geberumdrehungen**<br>Wertebereiche:<br>1 (Singleturn-Geber)<br>2 bis $2^{19}$ (Multiturn-Geber) |

Das Maschinendatum “Anzahl Geberumdrehungen” ist nur für Absolutgeber notwendig. Mit ihm geben Sie die Anzahl der Umdrehungen an, die mit diesem Geber möglich sind. Wenn Sie mehr über Absolutgeber wissen wollen, lesen Sie bitte zunächst im Kapitel 10.3 dieses Handbuchs nach.

**Singleturn-Geber**

Es ist nur der Wert 1 möglich.

**Multiturn-Geber**

Multiturn-Geber / Mithören (Tannenbaum): 2 ... 4096 in 2er Potenzen.

Multiturn-Geber / Mithören (rechtsbündig): 2 ... $2^{19}$ alle Werte mit folgender Einschränkung:

Inkrement/Geberumdrehung · Anzahl Geberumdrehungen $\leq 2^{25}$.

**Linearmaßstab**

Sie können auch einen Linearmaßstab anschließen. Tragen Sie dazu den Wert 1 ein.

**Gesamtschrittzahl des Gebers**

Die Gesamtschrittzahl ist kein Maschinendatum.

Gesamtschrittzahl = Inkrement pro Geberumdrehung · Anzahl Umdrehungen

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 40.0 | BAUDRATE | DINT | L#0 | **Baudrate**<br>Wertebereiche: 0 = 125 kHz<br>1 = 250 kHz<br>2 = 500 kHz<br>3 = 1000 kHz |

Mit dem Maschinendatum “Baudrate” bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Datenübertragung vom SSI-Geber zur FM 352.

Für Inkrementalgeber ist dieser Eintrag ohne Bedeutung.

Die maximale Leitungslänge ist von der Baudrate abhängig:

- 125 kHz → 320 m
- 250 kHz → 160 m
- 500 kHz → 63 m
- 1000 kHz → 20 m

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 59.0 | CNT_DIR | BOOL | FALSE | **Zählrichtung**<br>0 = normal<br>1 = invertiert |

Mit dem Maschinendatum “Zählrichtung” passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an.

Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z.B. Kupplungen und Getriebe).

- normal = aufsteigende Zählimpulse (Inkrementalgeber) bzw. Geberwerte (Absolutgeber) entsprechen aufsteigenden Lageistwerten
- invertiert = aufsteigende Zählimpulse (Inkrementalgeber) bzw. Geberwerte (Absolutgeber) entsprechen absteigenden Lageistwerten

**Eine Vorhaltezeit in Verbindung mit einem Absolutgeber (SSI) und invertiert parametrierter Zählrichtung ist nicht zulässig.**

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Überwachungen** |
| 63.0 | MON_WIRE | BOOL | TRUE | 1 = Drahtbruch |
| 63.1 | MON_FRAME | BOOL | TRUE | 1 = Telegrammfehler (muß immer 1 sein) |
| 63.2 | MON_PULSE | BOOL | TRUE | 1 = Fehlimpulse |

**Drahtbruch**

Mit dem Aktivieren der Überwachung überwacht die FM 352 bei einem Inkrementalgeber die Signale A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, N und $\overline{N}$. Die Überwachung erkennt:

- Drahtbruch
- Kurzschluß der einzelnen Leitungen

  Bei Inkrementalgebern ohne Nullmarken müssen Sie entweder
  - die Drahtbruch-Überwachung ausschalten oder
  - die Signale N und $\overline{N}$ extern verschalten (siehe Kapitel 10.1)
- Flankenabstand der Zählimpulse
- Ausfall der Geberversorgung

**Telegrammfehler**

Die Überwachung auf Telegrammfehler bei Absolutgebern (SSI) ist nicht abschaltbar. Sie überwacht das Telegramm:

- Start- und Stoppbitfehler
- überwachen der Monoflopzeit des angeschlossen Gebers

**Fehlimpulse ( Inkrementalgeber)**

Ein Inkrementalgeber muß zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullmarken immer die gleiche Anzahl Inkremente liefern.

Die FM 352 überprüft, ob die Nullmarke eines Inkrementalgebers zum richtigen Geberstand auftritt.

Für Geber ohne Nullmarken müssen Sie die Überwachung der Fehlimpulse abschalten. Ebenso müssen Sie die Drahtbruchüberwachung abschalten oder die Nullmarkeneingänge N und $\overline{N}$ extern verschalten.

## 8.6 Auflösung

### Definition

Die Auflösung ist ein Maß für die Genauigkeit der Nockenbearbeitung. Sie bestimmt auch den möglichen maximalen Verfahrbereich.

Die Auflösung (AUFL) berechnen Sie wie in der folgenden Tabelle gezeigt:

| | Inkrementalgeber | Absolutgeber/Initiator |
|---|---|---|
| **Eingangswerte** | • Weg pro Geberumdrehung<br>• Inkremente pro Geberumdrehung<br>• Impulsauswertung: 4-fach<br>• 1 Inkrement = 4 Impulse | • Weg pro Geberumdrehung<br>• Inkremente pro Geberumdrehung<br>• 1 Inkrement = 1 Impuls |
| **Berechnung** | $\text{AUFL} = \frac{\frac{\text{Weg}}{\text{Geberumdrehung}}}{\frac{\text{Impulse}}{\text{Geberumdrehung}}}$ | |

**Hinweis**

Im Maßsystem Impulse hat die Auflösung immer den Wert 1.

Alle Positionsangaben werden auf das ganzzahlige Vielfache der Auflösung gerundet. Somit können sich die eingegebenen und die verwendeten Werte unterscheiden.

## Wertebereich der Auflösung

Den Wertebereich für die Auflösung müssen Sie auf das zugrundeliegende Maßsystem umrechnen. Durch die Wahl der beiden Werte “Weg pro Geberumdrehung” und “Inkremente pro Geberumdrehung” muß die Auflösung in diesen Bereich gelegt werden.

Basierend auf den Maßsystemen ergeben sich folgende Wertebereiche für die Auflösung:

| Maßsystem | Angaben in ... | Wertebereich der Auflösung |
|---|---|---|
| mm | $10^{-3}$ mm | $0{,}1 \cdot 10^{-3}$ mm .... $1000 \cdot 10^{-3}$ mm/Impuls |
| inch | $10^{-4}$ inch | $0{,}1 \cdot 10^{-4}$ inch .... $1000 \cdot 10^{-4}$ inch/Impuls |
| grad | $10^{-4}$ grad<br>$10^{-3}$ grad<br>$10^{-2}$ grad | $0{,}1 \cdot 10^{-4}$ grad .... $1000 \cdot 10^{-4}$ grad/Impuls<br>$0{,}1 \cdot 10^{-3}$ grad .... $1000 \cdot 10^{-3}$ grad/Impuls<br>$0{,}1 \cdot 10^{-2}$ grad .... $1000 \cdot 10^{-2}$ grad/Impuls |
| Impulse | 1 Impuls | 1 |

## Beispiel

- Ein Inkrementalgeber hat folgende Daten:
  - Inkremente pro Geberumdrehung: 5000
  - Weg pro Geberumdrehung: 1000 mm
  - 1 Inkrement = 4 Impulse

  Damit ergibt sich die Auflösung (4fach–Auswertung):

$$\text{Auflösung} = \frac{1000\ \text{mm}}{5000\ \text{Inkremente}} = 0{,}2000\ \frac{\text{mm}}{\text{Inkrement}} = 0{,}2000\ \frac{\text{mm}}{4\ \text{Impulse}}$$

$$= 0{,}0500\ \frac{\text{mm}}{\text{Impuls}}$$

- Ein SSI–Geber hat folgende Daten:
  - Inkremente pro Geberumdrehung: 4096
  - Weg pro Geberumdrehung: 1000 mm
  - 1 Inkrement = 1 Impuls

  Damit ergibt sich die Auflösung:

$$\text{Auflösung} = \frac{1000\ \text{mm}}{4096\ \text{Inkremente}} = 0{,}2441\ \frac{\text{mm}}{\text{Inkrement}} = 0{,}2441\ \frac{\text{mm}}{\text{Impuls}}$$

## Abhängigkeit Verfahrbereich und Auflösung

Der Verfahrbereich wird begrenzt durch die Zahlendarstellung in der FM 352. Diese Zahlendarstellung variiert in Abhängigkeit der Auflösung. Achten Sie deshalb darauf, daß Sie bei Vorgaben immer innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

Der maximale Verfahrbereich ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

| Auflösung (AUFL) liegt im Bereich | Maximaler Verfahrbereich |
|---|---|
| 0,1 $^{\mu m}/_{Impuls} \leq$ AUFL $<$ 1 $^{\mu m}/_{Impuls}$ | $-10^8$ µm bis $10^8$ µm (–100 m bis + 100 m) |
| 1 $^{\mu m}/_{Impuls} \leq$ AUFL $\leq$ 1000 $^{\mu m}/_{Impuls}$ | $-10^9$ µm bis $10^9$ µm (–1000 m bis + 1000 m) |

## Abhängigkeit der Geschwindigkeit von der Auflösung

Die Geschwindigkeit, die angezeigt wird, kann sich in Abhängigkeit von der Auflösung in den folgenden Grenzen bewegen (die Angaben beziehen sich auf das Maßsystem mm):

- von 1 $^{\mu m}/_{min}$ bis 90 $^{m}/_{min}$ bei einer Auflösung $<$ 1 $^{\mu m}/_{Impuls}$
- von 1 $^{\mu m}/_{min}$ bis 900 $^{m}/_{min}$ bei einer Auflösung $\geq$ 1 $^{\mu m}/_{Impuls}$

Die Geschwindigkeit wird von der Baugruppe alle 4 ms ermittelt und geglättet.

Sie hat mindestens eine Ungenauigkeit von einem Impuls/4 ms und ist für Regelungszwecke nicht geeignet.

## 8.7 Mengengerüst und Spurdaten

### Mengengerüst

Das Mengengerüst bestimmt die Nockenzykluszeit und die Anzahl der maximal parametrierbaren Nocken.

| Mengengerüst | Nockenzykluszeit |
|---|---|
| 16 Nocken | 20,48 µs |
| 32 Nocken | 40,96 µs |
| 64 Nocken | 81,92 µs |
| 128 Nocken | 163,84 µs |

### Mengengerüst im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 76.0 | C_QTY | DINT | UDT3: L#0<br>UDT4: L#1<br>UDT5: L#2<br>UDT6: L#3 | Mengengerüst::<br>0 = max. 16 Nocken<br>1 = max. 32 Nocken<br>2 = max. 64 Nocken<br>3 = max. 128 Nocken |

### Spurdaten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 90.0 | TRACK_OUT | WORD | W#16#0 | **Ansteuerung der Spurausgäng**e<br>Bereich:<br>0 = Nockensteuerwerk<br>1 = CPU<br>Bitnummer = Spurnummer<br>Die Bits 13 bis 15 müssen 0 sein. |

Mit dem Maschinendatum “Ansteuerung der Spurausgänge” legen Sie die Ansteuerart der Spursignale der Spuren 0 bis 12 fest. Die Ansteuerung ist möglich durch:

- **Nockensteuerwerk:** Die Spursignale werden von der Nockenbearbeitung der FM 352 ein- und ausgeschaltet.
- **CPU:** Die Spursignale geben direkt die zugehörigen Werte der Spurfreigaben im Kanal-DB wieder.

  Damit sind die Spurausgänge von Ihrem Programm aus gezielt ansteuerbar.

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Freigabeeingang** |
| 95.0 | EN_IN_I3 | BOOL | FALSE | 1 = Spursignal Spur 3 ist mit Freigabeeingang I3 UND-verknüpft<br>Bit 95.1 bis 95.7 müssen 0 sein. |
| Das Spursignal Q3 wird eingeschaltet, wenn<br>• die Spur mit TRACK_EN freigegeben ist **und**<br>• der entsprechende externe Freigabeeingang I3 gesetzt **und**<br>• das Spurergebnis der Spur = 1 ist. | | | | |

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | **Sonderspuren** |
| 99.0 | SPEC_TRC0 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 0 ist Zählnockenspur |
| 99.1 | SPEC_TRC1 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 1 ist Zählnockenspur |
| 99.2 | SPEC_TRC2 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 2 ist Bremsnockenspur |
| Sie können die Spuren 0, 1 und 2 als Sonderspuren parametrieren. | | | | |

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 100.0 | CNT_LIM0 | DINT | L#2 | **Oberer Zählwert Zählnockenspur** (Spur 0) |
| 104.0 | CNT_LIM1 | DINT | L#2 | **Oberer Zählwert Zählnockenspur** (Spur 1)<br>Bereich:<br>2 ... 65535 |
| Mit diesem Maschinendatum legen Sie den oberen Zählwert für die parametrierte Zählnockenspur fest. | | | | |

## 8.8 Alarmfreigabe

### Definition

Sie können in den Nockendaten einstellen, ob Prozeßalarme beim Ein- und/oder Ausschalten der Nocken 0 bis 7 generiert werden sollen (siehe Kapitel 8.9, Seite 8-26).

### Maschinendaten für die Alarmfreigabe im Parameter-DB

| Adresse absolut | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 3.2 | PI_CAM | BOOL | FALSE | 1 = Prozeßalarm freigeben: Nocken ein / aus |

### Nockendaten für die Alarmfreigabe im Parameter-DB

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| +0.4 | PI_SW_ON | BOOL | FALSE | 1 = Prozeßalarm beim Einschalten |
| +0.5 | PI_SW_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Prozeßalarm beim Ausschalten |

## 8.9 Nockendaten

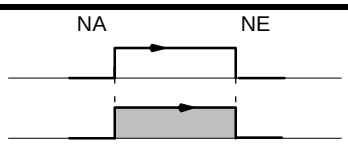
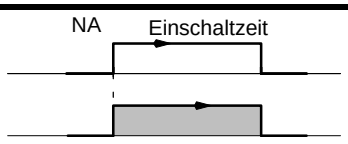
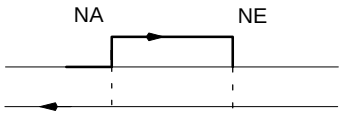
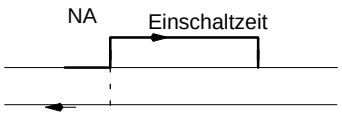
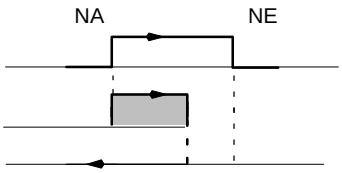
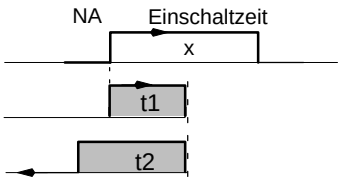
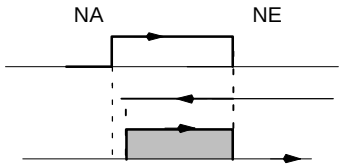
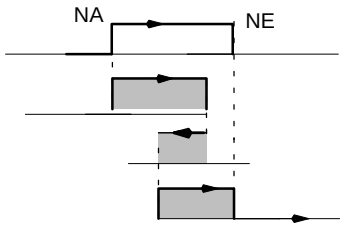
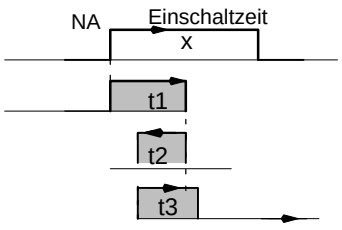
### Definition

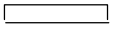
Nockendaten beschreiben die Eigenschaften eines Nockens, die Zuordnung jedes Nocken zu einer Spur und das Schaltverhalten des Nockens. Die nachfolgend aufgeführten Nockendaten werden für jeden Nocken einzeln eingestellt.

- Nur die “gültig” gesetzten Nocken werden von der Baugruppe interpretiert und verarbeitet.
- Die Nocken 0 ... 7 sind prozeßalarmfähig.
- Die Anzahl der parametrierbaren Nocken ist abhängig vom Mengengerüst.

### Schaltverhalten von Nocken in Abhängigkeit von der Wirkrichtung

Mit Ausnahme von Beispiel 5 wird immer die positive Wirkrichtung angenommen.

| Nr. | Beschreibung | Wegnocken | Zeitnocken |
|---|---|---|---|
| 1 | Ein Nocken wird in Wirkrichtung überfahren |  |  |
| 2 | Ein Nocken wird entgegen der Wirkrichtung überfahren |  |  |
| 3 | Ein Nocken wird in Wirkrichtung angefahren; während der Nocken geschaltet ist wechselt die Bewegungsrichtung der Achse |  |  <br>Einschaltzeit x = t1 + t2 |
| 4 | Ein Nocken wird entgegen der Wirkrichtung angefahren; auf dem Nocken wechselt die Bewegungsrichtung der Achse in Wirkrichtung |  | Nocken wird nicht geschaltet |
| 5 | Ein Nocken wird in beliebiger Richtung angefahren und in beliebiger Richtung verlassen; die Wirkrichtung ist auf **beide Richtungen** eingestellt |  |  <br>Einschaltzeit x = t1 + t2 + t3 |

 parametrierter Nocken geschalteter Nocken

## Nockendaten im Parameter-DB

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| +0.0 | CAMVALID | BOOL | FALSE | 1 = Nocken gültig |
| +0.1 | EFFDIR_P | BOOL | TRUE | 1 = Wirkrichtung positiv (plus) |
| +0.2 | EFFDIR_M | BOOL | TRUE | 1 = Wirkrichtung negativ (minus) |
| +0.3 | CAM_TYPE | BOOL | FALSE | 0 = Wegnocken<br>1 = Zeitnocken |
| +0.4 | PI_SW_ON | BOOL | FALSE | 1 = Prozeßalarm beim Einschalten |
| +0.5 | PI_SW_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Prozeßalarm beim Ausschalten |
| +1.0 | TRACK_NO | BYTE | B#16#0 | **Spurnummer**<br>Bereich: 0 bis 31 |

**Wirkrichtung**

Zwei Wirkrichtungen sind möglich:

positiv: Der Nocken wird am Nockenanfang eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung steigende Istwerte läuft.

negativ: Der Nocken wird am Nockenende eingeschaltet, wenn die Achse in Richtung fallende Istwerte läuft.

Sie können auch beide Wirkrichtungen gleichzeitig einstellen.

**Spurnummer**

Mit der Wahl der Spurnummer legen Sie für jeden Nocken die Spur fest, auf die dieser Nocken wirken soll.

**Hinweis:**

Nicht benutzte Nocken sollten Sie auf jeden Fall auf “ungültig” ( CAMVALID = FALSE) setzen.

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar für Wegnocken |
|---|---|---|---|---|
| +2.0 | CBEGIN | DINT | L#–100000000 | **Nockenanfang (NA)** |
| +6.0 | CEND | DINT | L#100000000 | **Nockenende (NE)**<br>Bereich:<br>– 1 000 000 000 µm bis 1 000 000 000 µm |

**Mindestlänge eines Wegnockens**

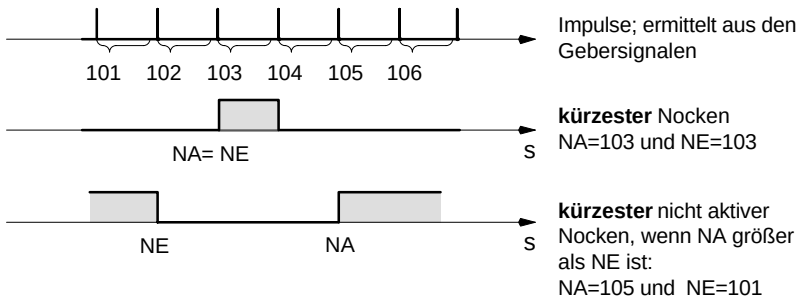

101 102 103 104 105 106
Impulse; ermittelt aus den Gebersignalen
NA= NE
S
kürzester Nocken NA=103 und NE=103
NE
NA
S
kürzester nicht aktiver Nocken, wenn NA größer als NE ist: NA=105 und NE=101
NA = Nockenanfang; NE = Nockenende

Bild 8-3 Kürzester Nocken bei positiver Bewegungsrichtung der Achse

Der nichtaktive Teil eines Nockens muß immer zwischen Nockenende (NE) und Nockenanfang (NA) einen Mindestabstand von 4 Impulsen einhalten.

Bei NE = NA schaltet der Nocken für einen Impuls ein.

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar für Zeitnocken |
|---|---|---|---|---|
| +2.0 | CBEGIN | DINT | L#–100000000 | **Nockenanfang (NA)** |
| +6.0 | CEND | DINT | L#100000000 | **Nockenende (NE)**<br>**Einschaltzeit**<br>Bereich:<br>(0 bis 13421) · 100 µs bei maximal 16 Nocken<br>(0 bis 26843) · 100 µs bei maximal 32 Nocken<br>(0 bis 53686) · 100 µs bei maximal 64 Nocken<br>(0 bis 65535) · 100 µs bei max. 128 Nocken |

Bei einem Zeitnocken müssen Sie einen Nockenanfang und anstatt des Nockenendes eine Einschaltzeit vorgeben. Sie können die Einschaltzeit im 100 µs-Raster vorgeben. Die Zeit läuft ab dem Einschalten des Nockens.

Für die Vorgabe der Zeiten gelten die folgenden Bedingungen

- 0 µs: Ein Nocken mit der Einschaltzeit 0 µs wird nie eingeschaltet.
- 0 µs < t $\leq$ 400 µs: Die FM 352 stellt eine minimale Nockenzeit von ca. 330µs ein.
- t > 400 µs: Die FM 352 berechnet die tatsächliche Einschaltzeit $t_{tats}$ aus der vorgegebenen Einschaltzeit $t_{Vor}$ nach folgender Formel:

$$t_{tats} = \text{Ganzzahl}\left(\frac{t_{Vor}}{\text{Nockenzyklus}}\right) * \text{Nockenzykluszeit}$$

Der maximale Fehler ist immer kleiner als eine Nockenzykluszeit.

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| + 10.0 | LTIME | INT | 0 | **Vorhaltezeit**<br>Bereich:<br>(0 bis 53686) · 100 µs bei max. 16 Nocken<br>(0 bis 65535) · 100 µs bei max. 32, 64 oder 128 Nocken |

Verzögerungszeiten der angeschlossenen Schaltelemente können Sie durch die Vorgabe einer Vorhaltezeit kompensieren. Die Vorhaltezeit geben Sie in 100 µs-Schritten vor. Sie können pro Nocken eine Vorhaltezeit vergeben. Die Vorhaltezeit gilt für Nockenanfang und Nockenende.

**Vorhalteweg**

Der Vorhalteweg eines Nockens wird in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit und der Vorhaltezeit laufend neu berechnet. Um diesen Weg wird der gesamte Nocken in Richtung des Istwerts verschoben. Der parametrierte Bereich wird als “statischer Bereich”, der aufgrund der Vorhaltezeit berechnete Bereich als “dynamischer Bereich” bezeichnet.

Vorhalteweg = Vorhaltezeit · aktuelle Geschwindigkeit

Die Berechnung der Vorhaltewege aller Nocken wird innerhalb 1/4 der längsten parametrierten Vorhaltezeit in der FM 352 durchgeführt. Wenn Sie für einen Nocken eine sehr große Vorhaltezeit parametrieren, wird die dynamische Verstellung weniger oft berechnet.

**Tatsächliche Vorhaltezeit**

Die tatsächliche Vorhaltezeit ermitteln Sie folgendermaßen:

Ermitteln Sie die Nockenzykluszeit: Sie ist die Zeit, in der die FM 352 alle Nocken komplett abgearbeitet hat und ist abhängig vom parametrierten Mengengerüst (siehe Tabelle Seite 8-23).

Berechnen Sie die tatsächliche Vorhaltezeit mit folgender Formel:

$$\text{Vorhaltezeit}_{\text{tats.}} = \text{Ganzzahl}\left(\frac{\text{Vorhaltezeit}_V}{\text{Nockenzykluszeit} \cdot 4}\right) \cdot \text{Nockenzykluszeit} \cdot 4$$

Dabei bedeuten:

Vorhaltezeit $_{tats.}$ ist die Vorhaltezeit, die von der FM 352 eingestellt wird

Vorhaltezeit$_V$ ist die Vorhaltezeit, die Sie vorgegeben haben.

Ganzzahl() bedeutet, daß von der Berechnung der Klammer nur der Vorkommawert berücksichtigt wird.

Der maximale Fehler der Vorhaltezeit$_{tats.}$ ist immer kleiner als Nockenzykluszeit · 4 .

**Beispiel**

Folgende Werte sind vorgegeben:

Mengengerüst: maximal 32 Nocken
Nockenzykluszeit : 40,96 µs
Vorhaltezeit$_V$ = 1000 µs

Ergebnis: Sie erhalten eine tatsächliche Vorhaltezeit von 983 µs.

**Eine Vorhaltezeit in Verbindung mit einem Absolutgeber (SSI) und invertierter Zählrichtung ist nicht zulässig.**

**Hinweis**

Die tatsächliche Vorhaltezeit ist immer kleiner als die parametrierte Vorhaltezeit. Sie kann 0 werden, obwohl die parametrierte Vorhaltezeit ≥ 100 µs ist.

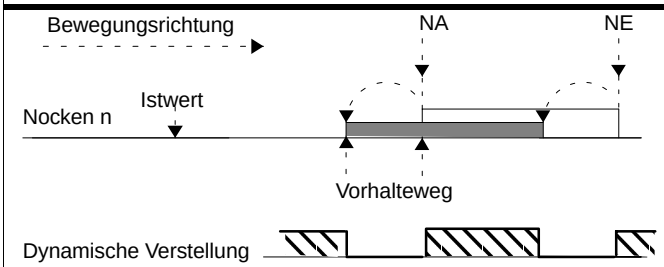
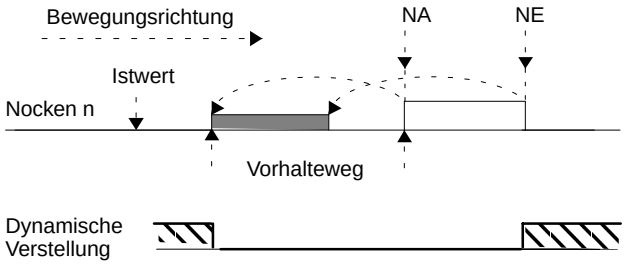
Der Vorhalteweg muß bei einer Rundachse kleiner als der Rundachsenbereich und der nicht aktive Teil des Nockens sein. Das muß für alle Geschwindigkeiten sichergestellt werden.

## Dynamische Verstellung auf einem Nocken

Für den Bereich des Nockens unterscheiden Sie zwei Fälle:

1. Der statische und der dynamische Bereich des Nockens überlappen sich.
2. Der statische und der dynamische Bereich des Nockens überlappen sich nicht.

Tabelle 8-1 Dynamische Verstellung auf einem Nocken (Fallunterscheidung)

| Dynamische Verstellung | Beschreibung |
|---|---|
|  | Wenn der dynamische Bereich den statischen Bereich des Nockens überlappt, gilt folgendes:<br>• Wenn der dynamische Bereich des Nockens erreicht ist, schaltet der Nocken ein. Gleichzeitig wird die Ermittlung einer neuen dynamischen Verstellung gesperrt.<br>• Erreicht der Istwert den statischen Bereich des Nockens, wird die Ermittlung einer neuen dynamischen Verstellung wieder freigegeben, eine Geschwindigkeitsänderung wirkt sich auf das Nockenende aus.<br>• Schaltet der Nocken am Ende des dynamischen Bereichs aus, ist die dynamische Verstellung bis zum Ende des statischen Bereichs des Nockens wieder gesperrt. |
|  | Wenn der dynamische Bereich den statischen Bereich des Nockens **nicht** überlappt, gilt folgendes:<br>• Wenn der dynamische Bereich des Nockens erreicht ist, schaltet der Nocken ein. Gleichzeitig wird die Ermittlung einer neuen dynamischen Verstellung gesperrt.<br>• Am Ende des statischen Bereichs des Nockens wird die dynamische Verstellung wieder freigegeben. |

Dynamischer Bereich  Statischer Bereich  Eine **neue** dynamische Verstellung ist möglich

# Einstellungen

# 9

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 9.1 | Einfluß von Einstellungen auf das Schaltverhalten von Zeitnocken | 9-2 |
| 9.2 | Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen / Istwert setzen rückgängig | 9-3 |
| 9.3 | Nullpunktverschiebung | 9-6 |
| 9.4 | Bezugspunkt setzen | 9-9 |
| 9.5 | Nockenflanken ändern | 9-11 |
| 9.6 | Schnelles Nockenändern | 9-13 |
| 9.7 | Längenmessung / Kantenerfassung | 9-15 |
| 9.8 | Referenzpunkt nachtriggern | 9-19 |
| 9.9 | Softwareendschalter abschalten | 9-22 |
| 9.10 | Simulation | 9-23 |
| 9.11 | Zählwerte der Zählnockenspuren | 9-25 |
| 9.12 | Positions- und Spurdaten | 9-26 |
| 9.13 | Geberdaten | 9-27 |
| 9.14 | Nocken- und Spurdaten | 9-28 |
| 9.15 | Steuersignale für das Nockensteuerwerk | 9-29 |
| 9.16 | Rückmeldesignale für das Nockensteuerwerk | 9-30 |
| 9.17 | Rückmeldesignale für die Diagnose | 9-31 |

## 9.1 Einfluß von Einstellungen auf das Schaltverhalten von Zeitnocken

### Istwertveränderungen

Ein Zeitnocken kann durch folgende istwertverändernde Einstellungen übersprungen werden:

- Istwert setzen
- Fliegendes Istwert setzen
- Nullpunktverschiebung
- Referenzpunkt nachtriggern

### Schalten eines Zeitnockens

Wenn Sie durch eine der oben genannten Einstellungen den Nockenanfang eines Zeitnockens überspringen, schaltet dieser Nocken ein, sofern die tatsächliche Bewegungsrichtung der Achse mit der für den Nocken parametrierten Wirkrichtung übereinstimmt. Die parametrierte Einschaltzeit läuft ab.

---

**Hinweis**

Im Stillstand ist die Bewegungsrichtung abhängig von den Istwertschwankungen.

Wenn Sie auch im Stillstand eine definierte Bewegungsrichtung berücksichtigen wollen, müssen Sie eine Hysterese parametrieren, die größer ist als die Schwankungen des Istwerts im Stillstand.

Ist die Achse nicht in Bewegung, so bleibt die zuletzt ermittelte Bewegungsrichtung erhalten.

---

**Warnung**

Es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen.

Istwertverändernde Einstellungen können bei einer Rundachse zu einem nicht gewünschten Einschalten von Zeitnocken führen.

Schalten Sie auf jeden Fall bei einer Rundachse die Zeitnocken “ungültig”, wenn Sie durch die oben genannten Einstellungen den Istwert beeinflussen wollen.

---

## 9.2 Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen / Istwert setzen rückgängig

### Definition

Mit den Einstellungen “Istwert setzen”, “Fliegendes Istwert setzen” ordnen Sie dem aktuellen Geberstand eine neue Koordinate zu. Das Koordinatensystem verschiebt sich dadurch um den Wert: $IST_{neu} - IST_{aktuell}$

- $IST_{neu}$ ist der Vorgabewert
- $IST_{aktuell}$ ist der Istwert zum Zeitpunkt der Ausführung

### Neue Koordinaten ermitteln

Alle von Ihnen vorgegebenen Positionen im verschobenen Koordinatensystem berechnen Sie mit der folgenden Formel:

$$\mathbf{Koordinate_{neu} = Koordinate_{alt} + (IST_{neu} - IST_{aktuell})}$$

### Voraussetzungen

- Die Achse muß synchronisiert sein.
- Bei “Fliegendes Istwert setzen”: Der Digitaleingang I1 muß verschaltet sein.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie die Koordinate für den Istwert bzw. für den Fliegenden Istwert in den Kanal-DB ein.
   - Linearachse:

     Den angegebene Istwert müssen Sie so wählen, daß die Softwareendschalter nach dem Aufruf der Einstellung noch innerhalb des zulässigen Verfahrbereichs liegen.

     Der Betrag der Verschiebung, der sich aus $\mathbf{(IST_{neu} - IST_{aktuell})}$ ergibt, muß kleiner oder gleich dem Betrag des zulässigen Verfahrbereichs sein (maximal 100 m bzw. 1000 m).
   - Rundachse:

     Für den angegebenen Istwert muß gelten:

     $0 \leq$ Istwert $<$ Rundachsenende
2. Setzen Sie die entsprechenden Anstoßbits im Kanal-DB.
3. Rufen Sie die FC CAM_CTRL auf.

   “Istwert setzen” wird sofort ausgeführt.

   “Fliegendes Istwert setzen” wird mit der nächsten steigenden Flanke am Digitaleingang I1 ausgeführt. Das Bit FVAL_DONE wird gesetzt.

## Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 36.4 | AVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Istwert setzen |
| 36.5 | FVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Fliegendes Istwert setzen |
| 90.0 | AVAL | DINT | L#0 | Koordinate für Istwert |
| 94.0 | FVAL | DINT | L#0 | Koordinate für Fliegenden Istwert |
| 25.5 | FVAL_DONE | BOOL | FALSE | 1 = Fliegendes Istwert setzen ausgeführt |

## Auswirkungen der Einstellung

Am Beispiel “Istwert setzen” auf 400 mm (bei Position 200 mm) erkennen Sie, wie diese Einstellung das Koordinatensystem verschiebt. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Lage des Arbeitsbereichs wird physikalisch **nicht** verschoben.
- Den einzelnen Punkten (wie z. B. den Softwareendschaltern) werden neue Koordinatenwerte zugeordnet.
- Die Nocken behalten ihre Koordinatenwerte und liegen somit an einer anderen physikalischen Position.
- Bei synchronisierter Achse und freigegebener Nockenbearbeitung kann der Lageistwert durch diese Einstellung Nockenflanken oder komplette Nocken überspringen.
- Der Zustandswechsel des Nockens, der normalerweise einen Alarm auslösen würde, könnte verloren gehen.

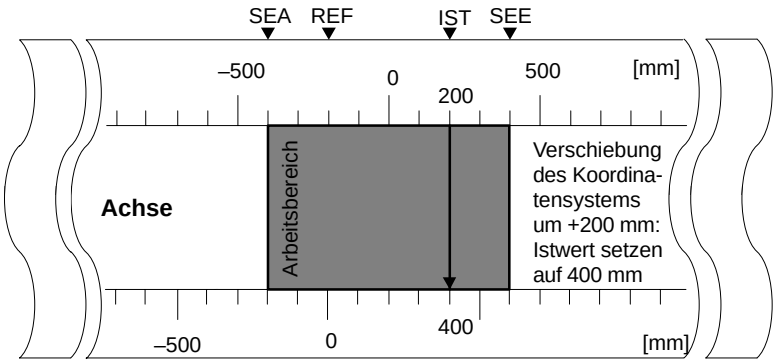
---

**Hinweis**

Beachten Sie das Schaltverhalten für Zeitnocken in Kapitel 9.1, Seite 9-2.

---

Tabelle 9-1 Verschiebung des Koordinatensystems durch “Istwert setzen” / “Fliegendes Istwert setzen”

| **Istwert setzen** | **SEA** [mm] | **REF** [mm] | **IST** [mm] | **SEE** [mm] |
|---|---|---|---|---|
| Altes Koordinatensystem<br>  <br><br>Neues Koordinatensystem | -400 | -200 | 200 | 400 |
| | -200 | 0 | 400 | 600 |

## Rücknahme der Einstellung

Mit der Einstellung ”Istwert setzen rückgängig” setzen Sie die Koordinatenverschiebung, die durch “Istwert setzen” bzw. “Fliegendes Istwert setzen” hergestellt wurde, wieder zurück.

Ein einmal angestoßenes “Fliegendes Istwert setzen” kann vor der Ausführung durch eine steigende Flanke am Eingang I1 nicht mehr gelöscht werden. Es kann aber durch ein neues “Fliegendes Istwert setzen” überschrieben werden.

Bei einem Baugruppenanlauf werden diese Einstellungen zurückgesetzt.

## Verwendetes Datum im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 35.2 | AVALREM_EN | BOOL | FALSE | 1: Istwert setzen zurücknehmen |

## Mögliche Fehlerquellen

“Fliegendes Istwert setzen” und “Referenzpunkt nachtriggern” dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden.

Bei der Einstellung “Fliegendes Istwert setzen” kann ein Betriebsfehler gemeldet werden, wenn durch diese Einstellung ein Softwareendschalter bei der steigenden Flanke am I1 den zulässigen Verfahrbereich verlassen würde. Dieser Betriebsfehler wird mit einem Diagnosealarm gemeldet und im Diagnosepuffer eingetragen.

## 9.3 Nullpunktverschiebung

### Definition

Mit der Einstellung “Nullpunktverschiebung” verschieben Sie den Nullpunkt im Koordinatensystem um den eingegebenen Wert. Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschiebung.

### Neue Koordinate ermitteln

Alle Werte im verschobenen Koordinatensystem berechnen Sie mit der folgenden Formel:

$$\mathbf{Koordinate_{neu} = Koordinate_{alt} - (NPV_{neu} - NPV_{alt})}$$

$\mathbf{NPV_{alt}}$ kennzeichnet dabei eine eventuell bestehende alte Nullpunktverschiebung. Wenn vor dem Aufruf keine Nullpunktverschiebung aktiv war, setzen Sie für $\mathbf{NPV_{alt}}$ den Wert 0 ein.

Sie können mit dieser Formel ermitteln, welche Koordinatenwerte z. B. die Softwareendschalter annehmen.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie den Wert für die Nullpunktverschiebung in den Kanal-DB ein.
   - Linearachse:

     Die Nullpunktverschiebung muß so gewählt werden, daß die Softwareendschalter nach dem Aufruf der Einstellung noch innerhalb des zulässigen Verfahrbereichs liegen.
   - Rundachse:

     Für die Nullpunktverschiebung muß gelten:

     Betrag der Nullpunktverschiebung ≤ Ende der Rundachse.
2. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

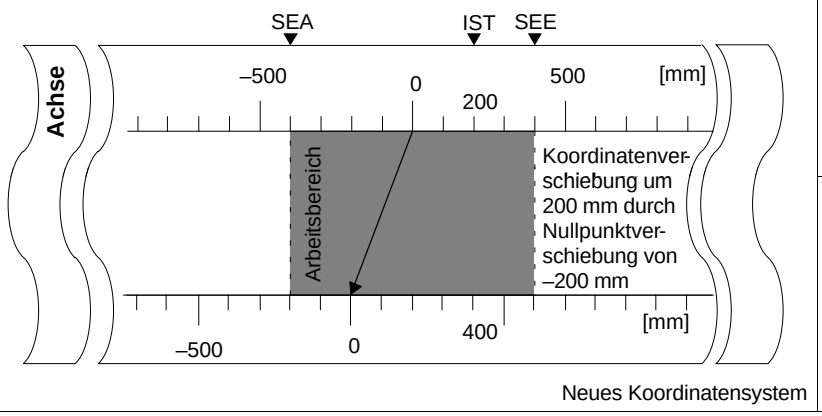
| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 36.6 | ZOFF_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nullpunktverschiebung setzen |
| 86.0 | ZOFF | DINT | L#0 | Nullpunktverschiebung |

## Auswirkungen bei einer Linearachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung von –200 mm erkennen Sie, daß diese Einstellung das Koordinatensystem in positive Richtung verschiebt. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Der Arbeitsbereich wird physikalisch **nicht** verschoben.
- Den einzelnen Punkten (wie z. B. den Softwareendschaltern) werden neue Koordinatenwerte zugeordnet.
- Die Nocken behalten ihre Koordinatenwerte und liegen somit an einer anderen physikalischen Position.
- Bei synchronisierter Achse und freigegebener Nockenbearbeitung kann der Lageistwert durch diese Einstellung Nockenflanken oder komplette Nocken überspringen.
- Der Zustandswechsel des Nockens, der normalerweise einen Alarm auslösen würde, kann verloren gehen.

Tabelle 9-2 Verschiebung des Koordinatensystems durch Nullpunktverschiebung

| **Nullpunktverschiebung** | **SEA** [mm] | **REF** [mm] | **IST** [mm] | **SEE** [mm] |
|---|---|---|---|---|
| Altes Koordinatensystem<br>  <br><br>Neues Koordinatensystem | -400 | -200 | 200 | 400 |
| | -200 | 0 | 400 | 600 |

**Hinweis**

Beachten Sie das Schaltverhalten für Zeitnocken in Kapitel 9.1, Seite 9-2.

## Auswirkungen bei einer Rundachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung um –45° erkennen Sie, wie diese Einstellung das Koordinatensystem **dreht**:

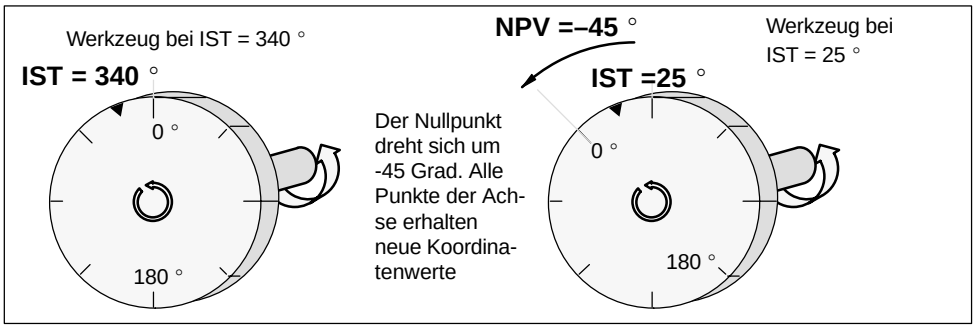

Werkzeug bei IST = 340 °
IST = 340 °
0 °
180 °
NPV =–45 °
Der Nullpunkt dreht sich um -45 Grad. Alle Punkte der Achse erhalten neue Koordinatenwerte
Werkzeug bei IST = 25 °
IST =25 °
0 °
180 °

Bild 9-1 Drehung des Koordinatensystems durch eine Nullpunktverschiebung

Unter Berücksichtigung einer $\mathbf{NPV_{alt} = 0}$ ergibt sich ein neuer Wert von 385°

Da am Ende der Rundachse bei einer positiven Drehrichtung der Istwert wieder bei 0 beginnt, errechnet sich der tatsächliche Istwert von 25° aus:

$$\mathbf{Koordinate_{neu} = Koordinate_{alt} – (NPV_{neu} – NPV_{alt}) – Ende\ der\ Rundachse}$$

Der Wert **Ende der Rundachse** muß nur dann subtrahiert werden, wenn $\mathbf{Koordinate_{alt} – (NPV_{neu} – NPV_{alt})}$ größer als das Ende der Rundachse wird.

## Wegfall der Synchronisation

Wenn durch einen Fehler die Synchronisation verloren geht oder durch “Referenzpunkt nachtriggern” neu gesetzt wird, **bleibt** eine Nullpunktverschiebung aktiv.

## Rücknahme der Einstellung

Mit der Vorgabe einer Nullpunktverschiebung von 0 setzen Sie eine bestehenden Nullpunktverschiebung wieder zurück.

## 9.4 Bezugspunkt setzen

### Definition

Mit der Einstellung “Bezugspunkt setzen” synchronisieren Sie die Achse. Die Einstellung verschiebt den Arbeitsbereich. Alle Verschiebungen, die durch eine Nullpunktverschiebung oder durch Istwert setzen erzeugt wurden, bleiben erhalten.

### Voraussetzung

Die Nockenbearbeitung muß abgeschaltet sein.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie den Wert für die Bezugspunktkoordinate in den Kanal-DB ein.
   - Linearachse:

     Die Bezugspunktkoordinate darf nicht außerhalb der Softwareendschalter liegen. Das gilt auch für die Bezugspunktkoordinate in einem verschobenen Koordinatensystem.
   - Rundachse:

     Für die Bezugspunktkoordinate muß gelten:

     0 ≤ Bezugspunktkoordinate < Ende der Rundachse
2. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 36.3 | REFPT_EN | BOOL | FALSE | 1 = Bezugspunktkoordinate setzen |
| 98.0 | REFPT | DINT | L#0 | Bezugspunktkoordinate |
| 25.0 | SYNC | BOOL | FALSE | 1 = Achse synchronisiert |

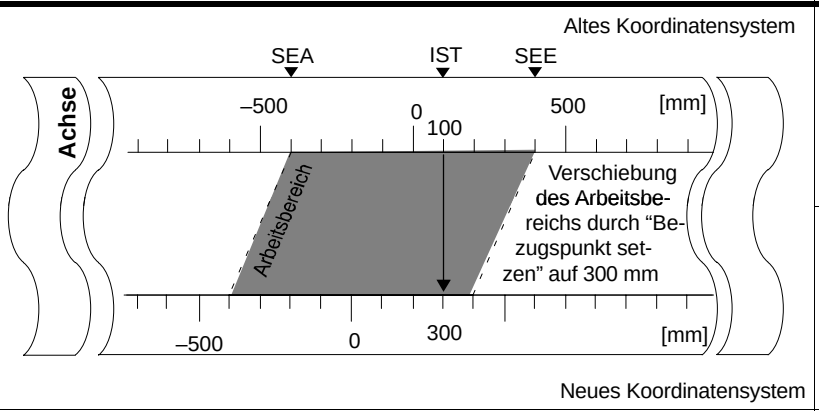
### Auswirkungen der Einstellung

Am Beispiel “Bezugspunkt setzen” auf 300 mm erkennen Sie, wie diese Einstellung den Arbeitsbereich auf der Achse verschiebt.

Daraus ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Istposition wird auf den Wert der Bezugspunktkoordinate gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird physikalisch auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte behalten ihren ursprünglichen Koordinaten, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.
- Das Bit SYNC in den Rückmeldesignalen ist gesetzt.

Tabelle 9-3 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch “Bezugspunkt setzen”

| **Bezugspunkt setzen** | **SEA** [mm] | **REF** [mm] | **IST** [mm] | **SEE** [mm] |
|---|---|---|---|---|
|  | -400 | -200 | 100 | 400 |
| | -400 | -200 | 300 | 400 |

## Besonderheiten Absolutgeber

Diese Einstellung ist für eine Absolutgeberjustage notwendig (siehe Kapitel 8.4, Seite 8-12).

## 9.5 Nockenflanken ändern

### Definition

Mit der Einstellung “Nockenflanken ändern” können Sie im laufenden Betrieb den Nockenanfang und – bei einem Wegnocken – auch das Nockenende eines einzelnen Nockens ändern.

### Voraussetzung

Der Nocken, den Sie ändern wollen, muß gültig sein.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie die Nockennummer in den Kanal-DB ein.
2. Bei einem Wegnocken:

   Tragen Sie Nockenanfang und Nockenende in den Kanal-DB ein.

   Bei einem Zeitnocken:

   Tragen Sie den Wert für den Nockenanfang in den Kanal-DB ein.
3. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 36.7 | CH01CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Einstellung für Nockenflanken (1 Nocken) schreiben |
| 102.0 | CAM_NO | INT | 0 | Nockennummer |
| 104.0 | CAM_START | DINT | L#0 | Nockenanfang |
| 108.0 | CAM_END | DINT | L#0 | Nockenende |

## Auswirkungen der Einstellung

Die FM 352 verschiebt zunächst die Einschaltflanke und dann die Ausschaltflanke des Nockens. Dieser Ablauf ist unabhängig von der Richtung, in die der Nocken geschoben wird.

Sonderfall:

Durch den oben erklärten Ablauf kann kurzzeitig ein inverser Nocken entstehen, wenn der neue Nockenanfang größer ist als das alte Nockenende.

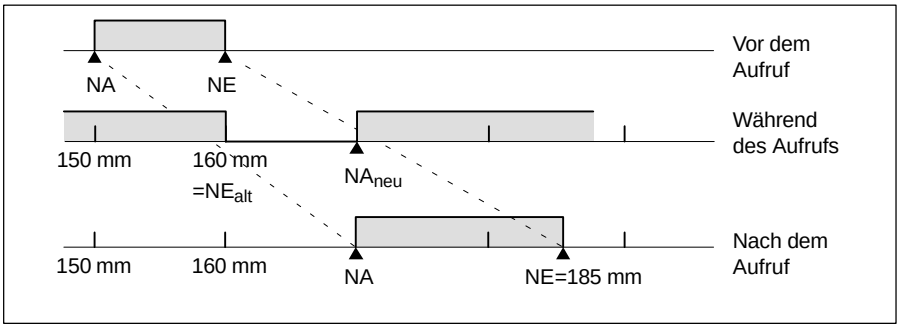



Bild 9-2 Veränderung der Nockenflanken in Einzelschritten

---

**Hinweis**

Wenn für diesen Nocken ein Prozeßalarm freigeschaltet wurde, kann die FM 352 bei Erkennen des inversen Nockens je nach Parametrierung ein oder zwei Prozeßalarme auslösen.

Durch das Ändern der Ein- und/oder Ausschaltflanke kann es zum Überspringen einer Nockenflanke oder des ganzen Nockens kommen.

Beachten Sie das Schaltverhalten für Zeitnocken in Kapitel 9.1, Seite 9-2.

Zustandswechsel des Nockens, die normalerweise einen Prozeßalarm auslösen würden, können verloren gehen.

---

## Geänderte Werte auslesen

Die geänderten Werte können Sie mit einem der Aufträge CAM1RD_EN bis CAM8RD_EN auslesen.

## Rücknahme der Einstellung

Die geänderten Werte gehen beim Neustart der Baugruppe verloren.

## 9.6 Schnelles Nockenändern

### Definition

Mit der Einstellung “Schnelles Nockenändern” können Sie im laufenden Betrieb Daten von bis zu 16 beliebigen Nocken gleichzeitig ändern.

### Voraussetzung

Die Nocken, die Sie ändern wollen, müssen gültig sein.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie die Anzahl der zu ändernden Nocken in den Kanal-DB ein.
2. Tragen Sie die Nummer des ersten zu ändernden Nockens in den Kanal-DB ein.
3. Setzen Sie die Anstoßbits für die gewünschte Änderungen.
4. Tragen Sie die neuen Werte in den Kanal-DB ein.
5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 für jeden zu ändernden Nocken.
6. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit im Kanal-DB

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse absolut | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 37.0 | CH16CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Einstellungen für schnelles Nockenändern (16 Nocken) schreiben |
| 176.0 | C_QTY | BYTE | B#16#0 | Anzahl der zu ändernden Nocken |
| 177.0 | DIS_CHECK | BOOL | FALSE | 1 = Datenprüfung ausschalten |

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| +0.0 | CAM_NO | BYTE | B#16#0 | Nummer des zu ändernden Nockens |
| +1.0 | C_EFFDIR | BOOL | FALSE | 1 = Änderung der Nockenwirkrichtung |
| +1.1 | C_CBEGIN | BOOL | FALSE | 1 = Änderung des Nockenanfangs auf den Wert CBEGIN |
| +1.2 | C_CEND | BOOL | FALSE | 1 = Änderung des Nockenendes / der Einschaltzeit auf den Wert CEND |
| +1.3 | C_LTIME | BOOL | FALSE | 1 = Änderung der Vorhaltezeit auf den Wert LTIME |
| +1.4 | CAM_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Ausschalten des Nockens während der Nockenänderung |
| +1.5 | EFFDIR_P | BOOL | FALSE | 1 = Wirkrichtung positiv (plus) |
| +1.6 | EFFDIR_M | BOOL | FALSE | 1 = Wirkrichtung negativ (minus) |
| +2.0 | CBEGIN | DINT | L#0 | Neuer Nockenanfang |

| Adresse relativ | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| +6.0 | CEND | DINT | L#0 | Neues Nockenende / neue Einschaltzeit |
| +10.0 | LTIME | INT | L#0 | Neue Vorhaltezeit |

### Nocken abschalten beim Ändern

Ein konsistentes Ändern des Nockenanfangs und des Nockenendes ist nur dann möglich, wenn Sie den Nocken zum Zeitpunkt des Änderns abgeschaltet haben (CAM_OFF).

### Datenprüfung durch die Baugruppe

Mit dem Parameter DIS_CHECK (Kanal-DB) stellen Sie ein, ob die Datenprüfung der übertragenen Daten durch die FM 352 ausgeschaltet werden soll. Wenn Sie die Datenprüfung ausschalten, müssen Sie selbst sicherstellen, daß nur zulässige Werte übertragen werden. Wenn Sie unzulässige Werte ohne Prüfung eingeben kann dies zu einem unvorhergesehenen Verhalten der Baugruppe führen.

- FALSE: Die Baugruppe überprüft alle Daten, die übertragen werden
- TRUE: Die Datenprüfung bzgl. der Nockenparameter ist abgeschaltet. Dadurch werden die zu ändernden Daten schneller auf der FM 352 eingearbeitet.

  Unabhängig von dieser Einstellung wird immer geprüft, ob

  – die Achse parametriert ist,

  – die Anzahl der zu ändernden Nocken (C_QTY) zulässig ist

  – der Nocken (Nockennummer), der geändert werden soll, gültig ist.

Erst wenn alle Daten geprüft und fehlerfrei sind, werden sie auf der Baugruppe aktiviert.

Im Fehlerfall werden alle Daten verworfen.

### Auswirkungen der Einstellung

---

**Hinweis**

Beachten Sie das Schaltverhalten für Zeitnocken in Kapitel 9.1, Seite 9-2.

---

### Geänderte Werte auslesen

Die geänderten Werte können mit einem der Aufträge CAM1RD_EN bis CAM8RD_EN ausgelesen werden.

### Rücknahme der Einstellung

Die geänderten Werte gehen beim Neustart der Baugruppe verloren.

## 9.7 Längenmessung / Kantenerfassung

### Definition

Mit den Einstellungen “Längenmessung” und “Kantenerfassung” können Sie die Länge eines Werkstücks ermitteln.

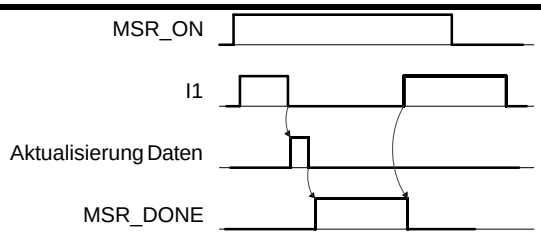
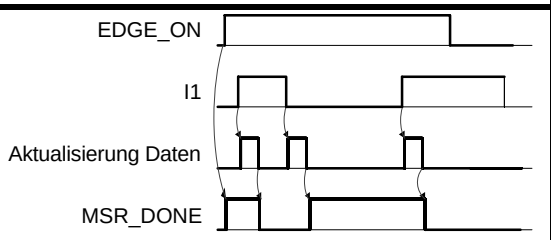
Die Längenmessung und Kantenerfassung sind und bleiben so lange aktiv, bis Sie sie wieder ausschalten oder die jeweils andere Meßmethode wählen. Falls Sie beide Meßmethoden gleichzeitig wählen, wird FC CAM_CTRL die Längenmessung einschalten.

### Voraussetzung

Am Eingang I1 muß ein **prellfreier** Schalter angeschlossen sein.

## Ablauf der Einstellungen

Je nach der Art der Messung aktualisiert die FM 352 die Daten auf der Baugruppe zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt. Jede Aktualisierung meldet die FM 352 in einem Parameter an der Rückmeldeschnittstelle.

| Längenmessung | Kantenerfassung |
|---|---|
|  |  |
| 1. Setzen Sie den Funktionsschalter für “Längenmessung”.<br>2. Die steigende Flanke des Eingangs I1 startet die Längenmessung.<br>3. Die fallende Flanke des Eingangs I1 beendet eine laufende Messung. Die FM 352 aktualisiert die Daten Startwert, Endwert und Länge.<br>4. Mit dem gesetzten Parameter MSR_DONE meldet die FM 352 das Aktualisieren der Daten. Der Parameter zeigt an, daß die Messung beendet ist. Die Meßergebnisse können ausgelesen werden.<br>5. Der Start einer weiteren Messung mit der steigenden Flanke von I1 setzt den Parameter MSR_DONE zurück. | 1. Tragen Sie ggf. einen Wert für den minimalen Kantenabstand im Parameter-DB ein. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.<br>2. Setzen Sie den Funktionsschalter für “Kantenerfassung”. Der Parameter MSR_DONE wird gesetzt.<br>3. Die steigende Flanke des Eingangs I1 startet die Kantenerfassung. Die Meßergebnisse werden aktualisiert und können ausgelesen werden, der Startwert der Messung wird eingetragen; Endwert und Länge werden -1)<br>4. Nach der Aktualisierung meldet die FM 352 die Veränderung durch das Rücksetzen des Parameters MSR_DONE.<br>5. Die fallende Flanke des Eingangs I1 beendet eine laufende Messung. Die FM 352 aktualisiert die Daten für Endwert der Messung und Länge<br>6. Nach der Aktualisierung meldet die FM 352 die Veränderung durch das Setzen des Parameters MSR_DONE. Die Meßergebnisse können ausgelesen werden.<br>7. Der Start einer weiteren Messung mit der steigenden Flanke von I1 setzt den Parameter MSR_DONE zurück. |
| Wenn während einer Längenmessung die Einstellung ausgeschaltet wird, dann aktualisiert die FM 352 die Daten nicht. Der Parameter MSR_DONE bleibt zurückgesetzt. | Wenn während einer Kantenerfassung die Einstellung ausgeschaltet wird, dann aktualisiert die FM 352 die Daten nicht. Der Parameter MSR_DONE bleibt zurückgesetzt. |

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 25.1 | MSR_DONE | BOOL | FALSE | 1 = Längenmessung ist abgeschlossen |
| 34.0 | EDGE_ON | BOOL | FALSE | 1 = Kantenerfassung ein |
| 34.2 | MSR_ON | BOOL | FALSE | 1 = Längenmessung ein |
| 38.2 | MSRRD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Meßwerte lesen |
| 112.0 | BEG_VAL | DINT | L#0 | Startwert |
| 116.0 | END_VAL | DINT | L#0 | Endwert |
| 120.0 | LEN_VAL | DINT | L#0 | Länge |

### Verwendete Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 4.0 | EDGEDIST | DINT | L#0 | Minimaler Kantenabstand bei Kantenerfassung<br>Bereich:<br>0 ... 1 000 000 000 µm |
| Mit dem minimalen Kantenabstand definieren Sie einen Bereich nach dem Erkennen des Meßbeginns bei einer Kantenerfassung. Wenn das Ende des Meßvorgangs innerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Messung verworfen.<br>Der Meßbeginn wird erst nach Verfahren des Wegstücks “minimaler Kantenabstand” gemeldet. | | | | |

### Randbedingungen für eine Längenmessung

- Der Abstand zwischen Ausschaltflanke und Einschaltflanke am Eingang I1 muß so groß sein, daß Ihr Programm in der CPU das Ergebnis der Messung korrekt auswerten kann, bevor eine neue Messung beginnt.
- Der minimale Abstand zwischen der steigenden und der fallenden Flanke am Eingang I1 wie auch zwischen der fallenden und der nächsten steigenden Flanke am Eingang I1 muß größer als 2 ms sein.

### Fehlerhafte Messung

Im Fall einer fehlerhaften Längenmessung/Kantenerfassung liefert die FM 352 den Wert –1 für die Länge zurück.

Eine “Längenmessung” oder “Kantenerfassung” darf maximal 126 Nullübergänge[1] in eine Richtung durchlaufen. Sobald mehr als 126 Nullübergänge in eine Richtung von der FM 352 erkannt werden, wird eine fehlerhafte “Längenmessung” bzw. “Kantenerfassung” gemeldet, auch wenn anschließend wieder Nullübergänge in der anderen Richtung erkannt wurden.

Eine Messung ist auch fehlerhaft, wenn

- bei einer Rundachse die gemessene Länge größer als $2^{31}$ ist,
- gleichzeitig die Einschalt- und die Ausschaltflanke von der FM 352 erkannt wird (z. B. durch Schalterprellen).

### Verschiebung des Koordinatensystems während einer Längenmessung

Koordinatenverschiebungen beeinflussen die gemessene Länge unter folgenden Voraussetzungen:

- Sie setzen einen Inkrementalgeber oder einen Initiator ein oder Sie betreiben die FM 352 im Simulationsbetrieb.
- Sie führen “Bezugspunkt setzen” oder “Referenzpunkt nachtriggern” während einer laufenden Längenmessung aus.

### Beispiel

Sie können die oben genannte Beeinflussung der gemessenen Länge wie folgt ausnutzen:

Sie haben ein System, bei dem während einer Längenmessung immer ein Schlupf auftritt.

Durch Referenzpunkt nachtriggern können Sie diesen Schlupf korrigieren, so daß dann korrekte Längenmeßwerte ausgegeben werden.

[1] Nullübergang = Rundachsenübergang vom Wert Ende der Rundachse nach 0 oder umgekehrt

## 9.8 Referenzpunkt nachtriggern

### Definition

Mit der Einstellung “Referenzpunkt nachtriggern” können Sie die Achse aufgrund eines wiederkehrenden externen Ereignisses synchronisieren.

Die Einstellung bleibt solange aktiv, bis Sie sie wieder ausschalten.

### Voraussetzung

- Sie verwenden einen Inkrementalgeber oder Initiator.
- Das externe Ereignis kann eine Nullmarke eines Inkrementalgebers oder ein Referenzpunktschalter am Eingang I2 sein.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie den Wert der Referenzpunktkoordinate in den Parameter-DB ein.
2. Tragen Sie die Art des “Referenzpunkt nachtriggerns” in den Parameter-DB ein.

   Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten:

   - Nur die Nullmarke des Gebers wird ausgewertet (RETR_TYPE = 7).
   - Nur der Referenzpunktschalter wird ausgewertet (RETR_TYPE = 6).
   - Die Nullmarke wird ausgewertet
     - in positiver Richtung: die erste steigende Flanke der Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in positiver Richtung wird ausgewertet (RETR_TYPE = 0).
     - in negativer Richtung: die erste fallende Flanke der Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in negativer Richtung wird ausgewertet (RETR_TYPE = 1).
3. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.
4. Setzen Sie den Funktionsschalter im Kanal-DB.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 34.3 | REFTR_ON | BOOL | FALSE | 1 = Referenzpunkt nachtriggern |
| 25.0 | SYNC | BOOL | FALSE | 1 = Achse ist synchronisiert |

### Verwendete Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 44.0 | REFPT | DINT | L#0 | Referenzpunktkoordinate |
| 52.0 | RETR_TYPE | DINT | L#0 | Art des Referenzpunkt Nachtriggerns |

### Auswirkungen der Einstellung

- Die FM 352 wertet die Nullmarke und den Referenzpunktschalter in Abhängigkeit der Bewegungsrichtung der Achse aus.
  - Bei positiver Bewegungsrichtung werden die steigenden Flanken ausgewertet.
  - Bei negativer Bewegungsrichtung werden die fallenden Flanken ausgewertet.
- Die Istposition wird auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird physikalisch auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.
- Zustandswechsel des Nockens, die normalerweise einen Alarm auslösen würden, können verloren gehen.
- Das Bit SYNC in den Rückmeldesignalen wird gesetzt.

---

**Hinweis**

Beachten Sie das Schaltverhalten für Zeitnocken in Kapitel 9.1, Seite 9-2.

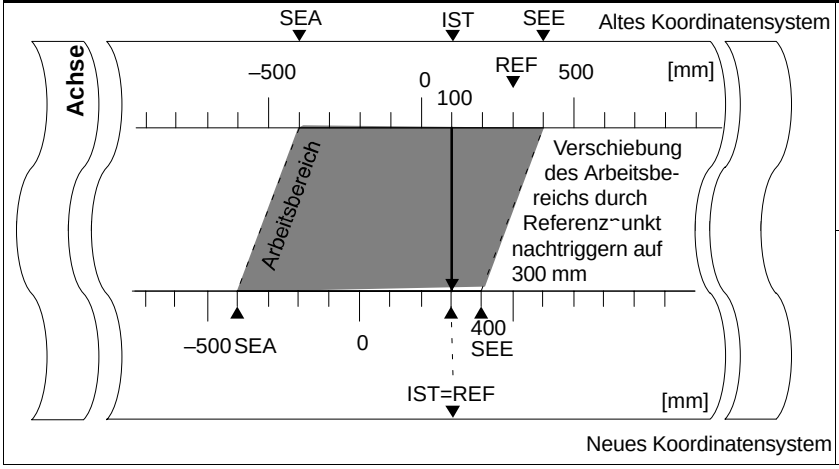
---

### Beispiel

Für das Beispiel gilt:

- Von Referenzpunktschalter und Nullmarke werden die steigenden Flanken ausgewertet (Positive Bewegungsrichtung der Achse).
- Die Referenzpunktkoordinate hat den Wert 300 mm.
- Zum Zeitpunkt der Ausführung ist keine Nullpunktverschiebung aktiv.

Tabelle 9-4 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch “Referenzpunkt nachtriggern”

| **Referenzpunkt nachtriggern** | **SEA** [mm] | **REF** [mm] | **IST** [mm] | **SEE** [mm] |
|---|---|---|---|---|
|  | -400 | 300 | 100 | 400 |
| | -400 | 300 | 300 | 400 |

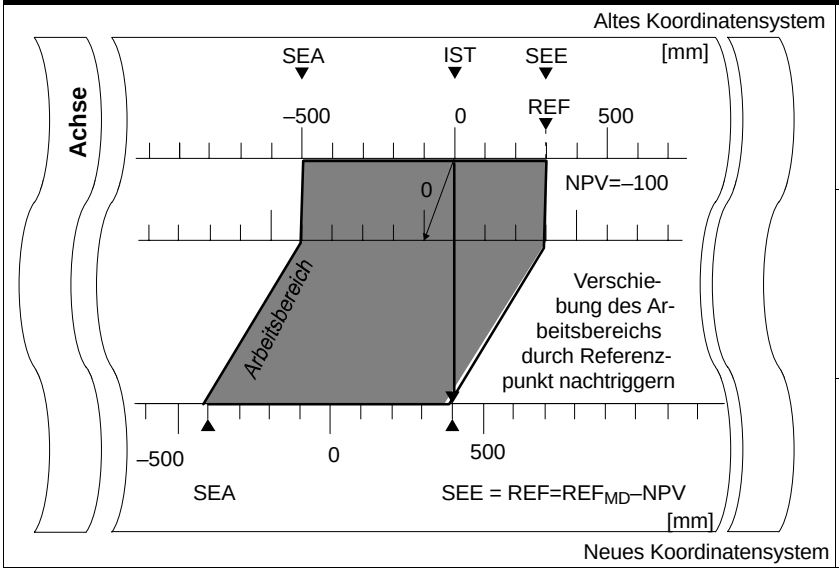
## Berücksichtigung einer Nullpunktverschiebung

Wenn eine Nullpunktverschiebung aktiv ist, wird diese bei der Einstellung Referenzpunkt nachtriggern mit berücksichtigt. Das bedeutet, daß die Referenzpunktkoordinate, die gesetzt wird, sich nach folgender Formel berechnet:

**$Ref = Ref_{MD}$ – Nullpunktverschiebung**

$Ref_{MD}$ ist der Wert, der in den Maschinendaten als Referenzpunktkoordinate abgelegt ist.

Tabelle 9-5 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch “Referenzpunkt nachtriggern” mit Nullpunktverschiebeung

| **Referenzpunkt nachtriggern** | **SEA** [mm] | **REF** [mm] | **IST** [mm] | **SEE** [mm] |
|---|---|---|---|---|
|  | -500 | 300 | 0 | 300 |
| | -400 | 400 | 100 | 400 |
| | -400 | 400 | 400 | 400 |

## 9.9 Softwareendschalter abschalten

### Definition

Die Einstellung “Softwareendschalter abschalten” schaltet die Überwachung der Softwareendschalter einer Linearachse aus.

Die Einstellung bleibt solange aktiv, bis Sie sie wieder ausschalten. Dann werden die ursprünglich parametrierten Softwareendschalter wieder aktiv.

### Ablauf der Einstellung

Setzen Sie den Funktionsschalter im Kanal-DB.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 34.4 | SSW_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Softwareendschalter abgeschaltet |

### Verwendete Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 64.0 | SSW_STRT | DINT | L#–1000000000 | Softwareendschalter Anfang |
| 68.0 | SSW_END | DINT | L#1000000000 | Softwareendschalter Ende |

### Auswirkungen der Einstellung

- Simulation
  - Wird im Simulationsbetrieb ein Softwareendschalter überfahren, dann wird der Simulationsbetrieb angehalten.
  - Schalten Sie jetzt die Überwachung der Softwareendschalter aus, wird der Simulationsbetrieb fortgesetzt. Die Achse bewegt sich in die vorgegebene Richtung.
- Nullpunktverschiebung bei ausgeschalteter Überwachung

  Wird eine Nullpunktverschiebung vorgegeben, bei der die Softwareendschalter noch innerhalb der Verfahrbereichsgrenzen liegen, kann trotzdem der Istwert außerhalb des zulässigen Zahlenbereichs sein.
- Nocken, die außerhalb der parametrierten Softwareendschalter liegen, können geschaltet werden.

**Vorsicht**

Es kann zu Sachschäden kommen.

Wenn Sie mit den Softwareendschaltern den Verfahrbereich einschränken und damit Ihre Anlage schützen, kann es beim Abschalten der Softwareendschalter zu Sachschäden kommen

Achten Sie deshalb bei der Planung der Anlage darauf, daß der Antrieb im gesamten physikalischen Verfahrbereich fahren kann.

## 9.10 Simulation

### Definition

Die Einstellung “Simulation” bietet die Möglichkeit, das Nockensteuerwerk ohne angeschlossene Geber zu aktivieren.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie die Simulationsgeschwindigkeit in den Parameter-DB ein.
2. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.
3. Wählen Sie im Kanal-DB als Simulationsrichtung entweder die positive oder die negative Richtung aus.
4. Setzen Sie den Funktionsschalter im Kanal-DB.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 15.2 | DIR_M | BOOL | FALSE | 1 = Simulation in negativer Richtung |
| 15.3 | DIR_P | BOOL | FALSE | 1 = Simulation in positiver Richtung |
| 34.1 | SIM_ON | BOOL | FALSE | 1 = Simulation ein |

### Verwendete Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 84.0 | SIM_SPD | DINT | L#0 | Simulationsgeschwindigkeit |

### Auswirkungen beim Einschalten der Simulation

- Die Gebersignale werden nicht mehr ausgewertet.
- Alle Überwachungen bezüglich des Gebereingangs werden abgeschaltet.
- Eventuell gemeldete Fehler bezüglich des Gebers werden zurückgesetzt.
- Die FM 352 simuliert die Bewegung einer Achse mit der konstanten Simulationsgeschwindigkeit.
- Die Nockenbearbeitung wird mit dem Einschalten der Simulation abgeschaltet. Sie können sie dann jedoch wieder einschalten. Die Synchronisation bleibt dabei erhalten.
- Der Lageistwert verändert sich ab dem aktuellen Istwert in Abhängigkeit von der Simulationsgeschwindigkeit und der Simulationsrichtung.

### Auswirkungen beim Ausschalten der Simulation

- Die Nockenbearbeitung wird abgeschaltet.
- Bei einem Inkrementalgeber oder Initiator wird die Synchronisation gelöscht. Als Istwert wird dann der Wert der Referenzpunktkoordinate eingestellt.
- Bei einem Absolutgeber wird der Lageistwert gemeldet, der dem aktuellen Geberstand entspricht. Die Gebersignale werden wieder so ausgewertet, wie sie in den Maschinendaten parametriert sind.

### Grenzwerte

Die maximale und minimale Grenze der Simulationsgeschwindigkeit ist abhängig von der Auflösung (siehe Kapitel 8.3, Seite 8-7).

### Geschwindigkeit

Zwischen der vorgegebenen und der tatsächlichen Geschwindigkeit, mit der die Baugruppe arbeitet, kann es Unterschiede geben (siehe Kapitel 8.3. Seite 8-7).

## 9.11 Zählwerte der Zählnockenspuren

### Definition

Mit der Einstellung”Zählwerte der Zählnockenspuren” lesen Sie die aktuellen Zählwerte aus.

### Ablauf der Einstellung

1. Legen Sie die Zählnockenspuren und die oberen Zählwerte in den Maschinendaten fest.
2. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.
3. Geben Sie die Zählfunktion frei.
4. Der Zählwert wird auf den oberen Zählwert gesetzt.
5. Bei jeder steigenden Flanke des Spurergebnisses wird der Zählwert um 1 verringert.
6. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB zum Lesen der Zählwerte.
7. Die Zählwerte für beide Spuren werden in den Kanal-DB geschrieben. Für eine Spur, die nicht als Zählnockenspur parametriert wurde, wird 0 ausgegeben.
8. Erreicht der Zählwert den Wert 0, wird das Spurkennbit der Zählnockenspur auf 1 gesetzt.
9. Mit der nächsten fallenden Flanke des Spurergebnisses wird das Spurkennbit wieder 0 und der Zähler auf den oberen Zählwert gesetzt.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 15.5 | CNTC0_EN | BOOL | FALSE | 1 = Zählfunktion der Zählnockenspur 0 freigeben |
| 15.6 | CNTC1_EN | BOOL | FALSE | 1 = Zählfunktion der Zählnockenspur 1 freigeben |
| 38.3 | CNTTRC_EN | BOOL | FALSE | 1 = Zählwerte der Zählnockenspuren lesen |
| 124.0 | CNT_TRC0 | INT | 0 | Aktueller Zählwert für Zählnockenspur 0 |
| 126.0 | CNT_TRC1 | INT | 0 | Aktueller Zählwert für Zählnockenspur 1 |

### Verwendete Daten im Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 99.0 | SPEC_TRC0 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 0 ist Zählnockenspur |
| 99.1 | SPEC_TRC1 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 1 ist Zählnockenspur |
| 100.0 | CNT_LIM0 | DINT | L#2 | Oberer Zählwert für Zählnockenspur 0 |
| 104.0 | CNT_LIM1 | DINT | L#2 | Oberer Zählwert für Zählnockenspur 1 |

## 9.12 Positions- und Spurdaten

### Definition

Mit der Einstellung “Positions- und Spurdaten” lesen Sie die zu diesem Zeitpunkt aktuelle Position, die Geschwindigkeit und die Spurkennbits. Die Spurkennbits werden erfaßt, bevor sie mit Maschinen- und Kanaldaten verknüpft werden.

Der in der FM 352 implementierte Rechenalgorithmus verrechnet Geschwindigkeitsänderungen, die größer sind als 1 Impuls pro 4msec. Die angezeigte Geschwindigkeit ist also mit der entsprechenden Ungenauigkeit behaftet und ist insbesondere für Regelungszwecke nicht geeignet. Die interne Geschwindigkeit, die zum Dynamisieren der Nocken verwendet wird, ist genauer.

### Ablauf der Einstellung

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB.
2. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 38.4 | ACTPOS_EN | BOOL | FALSE | 1 = Positions- und Spurdaten lesen |
| 128.0 | ACTPOS | DINT | L#0 | Aktuelle Position |
| 132.0 | ACTSPD | DINT | L#0 | Aktuelle Geschwindigkeit |
| 136.0 | TRACK_ID | DWORD | DW#16#0 | Spurkennbits der Spuren 0 bis 31 |

## 9.13 Geberdaten

### Definition

Mit der Einstellung “Geberdaten” lesen Sie die aktuellen Daten des Gebers sowie den Wert für die Absolutgeberjustage.

### Voraussetzungen

Sie können den Wert für die Absolutgeberjustage auslesen, nachdem Sie die Einstellung “Bezugspunkt setzen” ausgeführt haben (siehe Kapitel 8.4, Seite 8-12).

### Ablauf der Einstellung

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB.
2. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs–Wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 38.5 | ENCVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Geberwerte lesen |
| 140.0 | ENCVAL | DINT | L#0 | Geberwert / Zählerstand (interne Darstellung) |
| 144.0 | ZEROVAL | DINT | L#0 | Zählerstand bei der letzten Nullmarke (interne Darstellung) |
| 148.0 | ENC_ADJ | DINT | L#0 | Absolutgeberjustage |

## 9.14 Nocken- und Spurdaten

### Definition

Mit der Einstellung “Nocken- und Spurdaten” lesen Sie die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Nocken- und Spurkennbits sowie die Position. Die Spurkennbits werden erfaßt, bevor sie mit Maschinen- und Kanaldaten verknüpft werden.

### Ablauf der Einstellung

1. Tragen Sie als Typkennung eine 1 in den Parameter FM_TYPE des Kanal-DB ein. Damit können Sie 24 Byte Nocken- und Spurdaten lesen.
   Wenn Sie für die Typkennung eine 0 eintragen, werden nur die Nockenkennbits (16 Byte) gelesen.
2. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 12.0 | FM_TYPE | BOOL | FALSE | 0 = FM 352 bis V4.0<br>1 = FM 352 ab V5.0 |
| 38.6 | CAMOUT_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nocken- und Spurdaten lesen |
| 152.0 | CAM_00_31 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 0 bis 31 |
| 156.0 | CAM_32_63 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 32 bis 63 |
| 160.0 | CAM_64_95 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 64 bis 95 |
| 164.0 | CAM_96_127 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 96 bis 127 |
| 168.0 | TRACK_ID1 | DWORD | DW#16#0 | Spurkennbits der Spuren 0 bis 31 |
| 172.0 | ACTPOS1 | DINT | L#0 | Aktuelle Position |

## 9.15 Steuersignale für das Nockensteuerwerk

### Definition

Mit der Einstellung “Steuersignale für das Nockensteuerwerk” geben Sie die Nokkenbearbeitung sowie die Spuren frei.

### Ablauf der Einstellung

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB.
2. Die Daten werden bei jedem Aufruf von FC CAM_CTRL zur Baugruppe übertragen.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 15.4 | CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockenbearbeitung freigeben |
| 16.0 | TRACK_EN | WORD | W#16#0 | Nockenspuren 0 bis 12 freischalten<br>Bit 0 = Spur 0 |

### Auswirkungen

Die Nockenbearbeitung wird je nach Freigabe gestartet oder angehalten.

Die Spurkennbits der freigegebenen Spuren werden an die Spursignale und die Digitalausgänge weitergegeben.

## 9.16 Rückmeldesignale für das Nockensteuerwerk

### Definition

Mit der Einstellung “Rückmeldesignale für das Nockensteuerwerk” werden Sie über den aktuellen Zustand des Nockensteuerwerks und der Spursignale informiert. Konsistenz zwischen der gemeldeten Position und den Spursignalen ist nicht gewährleistet.

### Ablauf der Einstellung

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB.
2. Die Daten werden bei jedem Aufruf von FC CAM_CTRL im Kanal-DB abgelegt.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 23.4 | CAM_ACT | BOOL | FALSE | 1 = Nockenbearbeitung läuft |
| 26.0 | ACT_POS | DINT | L#0 | Aktuelle Position der Achse |
| 30.0 | TRACK_OUT | DWORD | DW#16#0 | Aktuelle Spursignale der Spuren 0 bis 31<br>Bit 0 = Spur 0 |

## 9.17 Rückmeldesignale für die Diagnose

### Definition

Mit der Einstellung”Rückmeldesignale für die Diagnose” werden Sie über aufgetretene Diagnoseereignisse informiert.

### Ablauf der Einstellung

1. Wenn die Baugruppe einen neuen Eintrag in den Diagnosepuffer macht, setzt sie das Bit DIAG. Jedes Auftreten eines Fehlers aller im Anhang C aufgelisteten Fehlerklassen bewirkt einen Eintrag in den Diagnosepuffer.
2. Wenn die Baugruppe einen Schreibauftrag mit fehlerhaften Daten erkennt, setzt sie das Bit DATA_ERR. Die Fehlerursache wird in den Diagnosepuffer eingetragen.
3. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.
4. Wenn der Diagnosepuffer durch die FC DIAG gelesen wird, setzt die FC DIAG das Bit DIAG wieder auf 0.

### Verwendete Daten im Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 22.2 | DIAG | BOOL | FALSE | 1 = Diagnosepuffer geändert |
| 22.4 | DATA_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Datenfehler |

# Geber

# 10

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 10.1 | Inkrementalgeber | 10-2 |
| 10.2 | Initiatoren | 10-5 |
| 10.3 | Absolutgeber | 10-6 |

## 10.1 Inkrementalgeber

### Anschließbare Inkrementalgeber

Es werden Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen mit oder ohne Nullmarke unterstützt:

- Geber mit asymmetrischen Ausgangssignalen 24 V-Pegel
  - Grenzfrequenz = 50 kHz
  - max. 100 m Leitungslänge
- Geber mit symmetrischen Ausgangssignalen mit 5 V-Differenzschnittstelle nach RS422
  - Grenzfrequenz = 1 MHz
  - bei 5 V-Spannungsversorgung: max. 32 m Leitungslänge
  - bei 24 V-Spannungsversorgung: max. 100 m Leitungslänge

---

**Hinweis**

Wenn der Geber (5 V) kein Nullmarkensignal ausgibt und Sie die Drahtbruchüberwachung aktiviert haben, dann müssen Sie die Nullmarkeneingänge N und $\overline{N}$ extern verschalten, damit diese Eingänge einen unterschiedlichen Pegel aufweisen (z.B. N auf 5 V, $\overline{N}$ auf Masse).

---

### Signalformen

Im Bild 10-1 sind die Signalformen von Gebern mit asymmetrischen und symmetrischen Ausgangssignalen dargestellt.

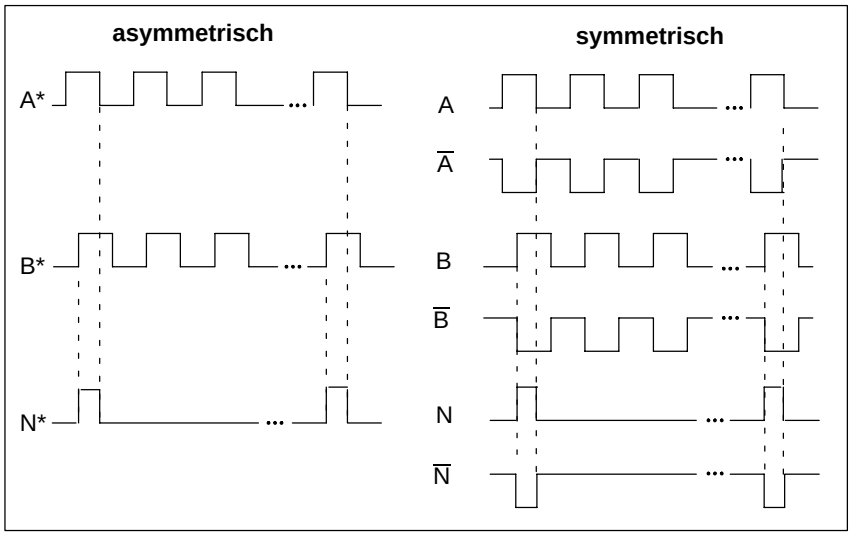



Bild 10-1 Signalformen der Inkrementalgeber

## Signalauswertung

### Inkremente

Ein Inkrement kennzeichnet eine Signalperiode der beiden Signale A und B eines Gebers. Dieser Wert wird in den Technischen Daten eines Gebers und/oder auf dessen Typenschild angegeben.

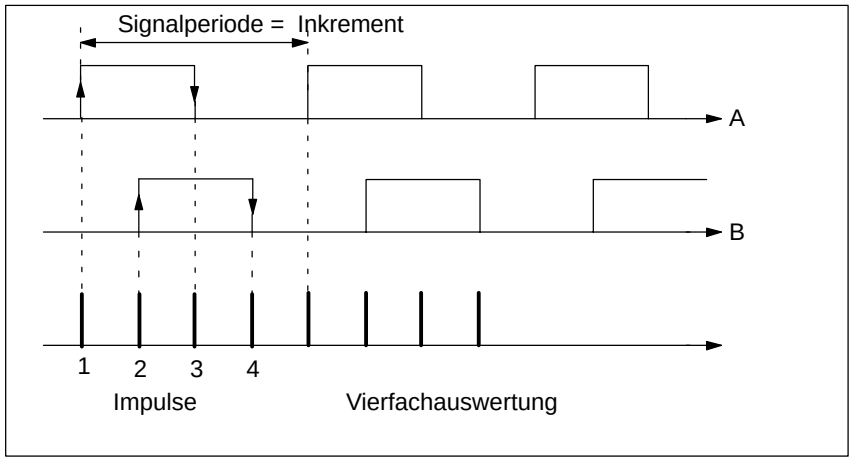



Bild 10-2 Inkremente und Impulse

### Impulse

Die FM 352 wertet alle 4 Flanken der Signale A und B (siehe Bild) in jedem Inkrement aus (Vierfachauswertung).

| |
|---|
| 1 Inkrement (Gebervorgabe) = 4 Impulse (FM–Auswertung) |

### Reaktionszeiten

Die FM 352 hat für angeschlossene Inkrementalgeber folgende Reaktionszeiten:

| |
|---|
| Minimale Reaktionszeit = Nockenzyklus + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente |
| Maximale Reaktionszeit = 2 · Nockenzyklus + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente |

## Beispiel

Ein Beispiel für die minimale und maximale Reaktionszeit bei einem Mengengerüst von 16 Nocken:

- Nockenzyklus: ca. 20 µs
- Schaltzeit der Hardware: ca. 150 µs

Minimale Reaktionszeit = 20 µs + 150 µs = 170 µs

Maximale Reaktionszeit = 2 · 20 µs + 150 µs = 190 µs

---

**Hinweis**

Die Reaktionszeit können Sie durch entsprechendes Parametrieren der Nocken bzw. mit Dynamischer Verstellung kompensieren.

---

## Unschärfe

Die Unschärfe ist die Differenz aus maximaler und minimaler Reaktionszeit. Bei Inkrementalgebern beträgt sie

| Unschärfe = 1 Nockenzyklus |
|---|

---

**Hinweis**

Wenn die Schaltzeit der Hardware auf der FM 352 und die Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente vernachlässigt werden können, dann ist ein sicheres Schalten des Nockens gewährleistet, wenn der Nocken länger ist als der Weg, der innerhalb eines Nockenzyklus verfahren wird.

---

## 10.2 Initiatoren

Initiatoren sind einfache Schalter ohne Richtungsinformation, die Impulse abgeben. Die Richtung geben Sie mit den Maschinendaten zur Auswahl des Initiators vor.

**Vorsicht**

Es kann zu Sachschäden kommen.

Eine falsche Richtungsvorgabe kann zu schwerwiegenden Fehlern in der Anlage führen (z. B. durch fehlerhafte Ansteuerung von Aggregaten).

Kontrollieren Sie die Richtungsvorgabe bei der Inbetriebnahme und bei jedem Tausch eines Initiators.

### Anschließbare Initiatoren

Folgende Initiatoren können Sie an die FM 352 anschließen:

- Initiatoren mit 24 V-Pegel (Näherungsschalter)
  Grenzfrequenz = 50 kHz
- max 100 m Leitungslänge

### Signalauswertung

Bei einem Initiator wird die Aufflanke des Signals A* gezählt.

## 10.3 Absolutgeber

### Singleturn- und Multiturn-Geber

Absolutgeber werden unterschieden in

- Singleturn-Geber

  Singleturn-Geber bilden den gesamten Geberbereich auf eine Umdrehung des Gebers ab.

- Multiturn-Geber

  Multiturn-Geber bilden den gesamten Geberbereich auf mehrere Umdrehungen des Gebers ab.

### Anschließbare Absolutgeber

Es werden Absolutgeber mit serieller Schnittstelle unterstützt. Die Übertragung der Weginformation erfolgt synchron nach dem SSI-Protokoll (**s**ynchron-**s**erielles-**I**nterface). Die FM 352 unterstützt nur GRAY-Code. Durch die Anordnung der Datenbits im Telegrammrahmen ergeben sich die Datenformate “Tannenbaum”, “halber Tannenbaum” und “rechtsbündig”.

| Geberart | Telegrammlänge / -art |
|---|---|
| Singleturn-Geber | 13 bit halber Tannenbaum |
| Singleturn-Geber | 13 bit rechtsbündig |
| Singleturn-Geber | 25 bit rechtsbündig |
| Multiturn-Geber | 25 bit Tannenbaum |
| Multiturn-Geber | 25 bit rechtsbündig |
| Mithören | Tannenbaum |
| Mithören | rechtsbündig |
| Sondereinstellung: Multiturn-Geber als Singleturn-Geber | 25 bit halber Tannenbaum |

### Datenübertragung

Die Baudrate zur Datenübertragung ist abhängig von der Leitungslänge (siehe Anhang, Technische Daten).

## Impulsauswertung Absolutgeber

| |
|---|
| 1 Inkrement (Gebervorgabe) = 1 Impuls (FM–Auswertung) |

## Mithören

”Mithören” bedeutet: ein Absolutgeber wird parallel an zwei Baugruppen (z.B. FM 351 und FM 352) betrieben. Die Positionierbaugruppe FM 351 ist Master und taktet den Absolutgeber, das Elektronische Nockensteuerwerk FM 352 ist Slave und hört die Signale des SSI-Telegramms mit.

Stellen Sie “Inkremente/ Geberumdrehung” und “Anzahl Umdrehungen” auf die Mastereinstellung ein. Die **Baudrate** ist nicht relevant. Bei “Telegrammlänge” wählen Sie je nach Gebertyp ”Mithören” bzw. ”Mithören rechtsbündig”.

## Mithören verdrahten

Im Bild 10-3 ist am Beispiel der FM 351 und FM 352 dargestellt, wie Sie den Absolutgeber anschließen müssen, damit die FM 352 mithört.

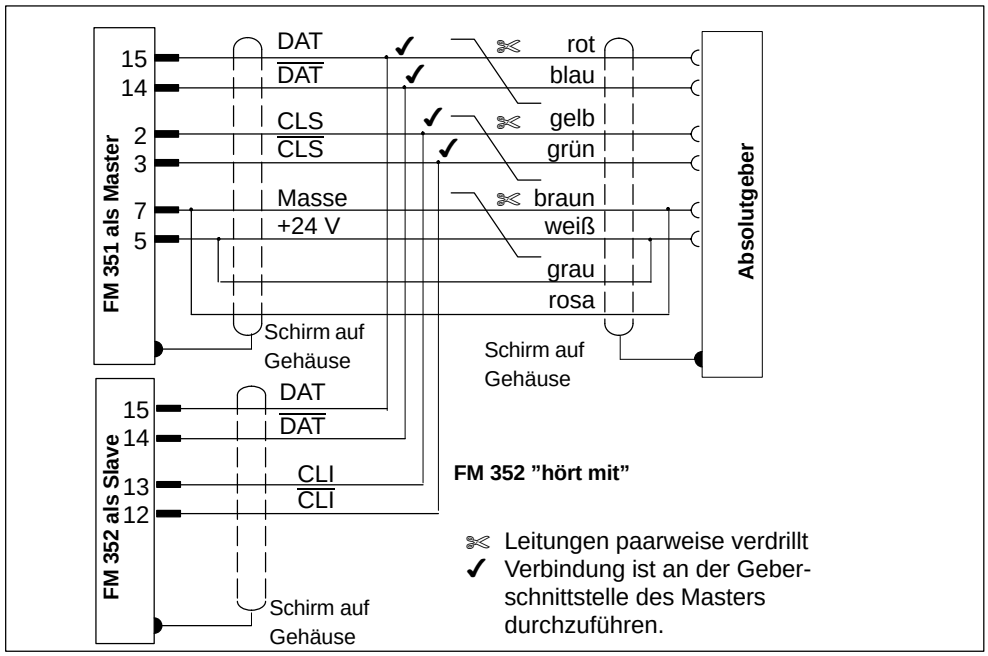



Bild 10-3 Anschlußschema für Absolutgeber (SSI)

**Hinweis**

Soll die FM 352 mithören, so müssen Sie die Masse (M) der Geberversorgung des Masters (z.B. FM 351: Frontstecker, Pin 48) und des Slaves (FM 352: Frontstecker, Pin 48) niederohmig mit der Masse der CPU verbinden.

## Reaktionszeiten

Die FM 352 hat für Absolutgeber folgende Reaktionszeiten:

Minimale Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Nockenzyklus + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente

Maximale Reaktionszeit = 2 · Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + 2 · Nockenzyklus + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente

Bei programmierbaren Absolutgebern:

Maximale Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + 2 · Nockenzyklus + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente +1/max. Schrittfolgefrequenz

## Monoflopzeit

Für die Monoflopzeit gelten folgende Grenzwerte:

- minimale Monoflopzeit: > 15 µs
- maximale Monoflopzeit: < 64 µs

Geber mit Werten außerhalb der hier genannten Grenzen sind nicht zulässig.

## Telegrammlaufzeiten

Die Telegrammlaufzeiten sind abhängig von der Baudrate:

| Baudrate | Telegrammlaufzeit bei 13 Bit | Telegrammlaufzeit bei 25 Bit |
|---|---|---|
| 0,125 MHz | 112 µs | 208 µs |
| 0,250 MHz | 56 µs | 104 µs |
| 0,500 MHz | 28 µs | 52 µs |
| 1,000 MHz | 14 µs | 26 µs |

## Beispiel Reaktionszeiten

Nachstehendes Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie die minimale und maximale Reaktionszeit berechnen. Im Beispiel wird kein programmierbarer Geber verwendet.

- Nockenzyklus: ca. 20 µs bei max. 16 Nocken
- Schaltzeit der Hardware: ca. 150 µs
- Telegrammlaufzeit: 26 µs bei 1MHz Baudrate (25 Bit-Telegrammrahmen)
- Monoflopzeit: 20 µs (abhängig vom Geber: typisch 20 bis 40 µs)

Minimale Reaktionszeit = 26 µs + 20 µs + 150 µs = 196 µs

Maximale Reaktionszeit = 2 · 26 µs + 20 µs + 2 · 20 µs + 150 µs = 262 µs

**Hinweis**

Die Reaktionszeit können Sie durch entsprechendes Parametrieren der Nocken bzw. mit dynamischer Verstellung kompensieren.

## Unschärfe

Die Unschärfe ist die Differenz aus maximaler und minimaler Reaktionszeit. Bei einem Absolutgeber beträgt sie

Unschärfe = 1 Nockenzyklus + Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit

Bei programmierbaren Absolutgebern:

Unschärfe = 1 Nockenzyklus + Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit
+ 1/max. Schrittfolgefrequenz

**Hinweis**

Wenn die Schaltzeit der Hardware auf der FM 352 und die Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente vernachlässigt werden können, dann ist ein sicheres Schalten des Nockens gewährleistet, wenn der Nocken länger ist als der Weg, der innerhalb eines Nockenzyklus verfahren.

# Diagnose

# 11

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 11.1 | Möglichkeiten der Fehlerauswertung | 11-2 |
| 11.2 | Bedeutung der Fehler LED | 11-3 |
| 11.3 | Diagnosealarme | 11-4 |

## 11.1 Möglichkeiten der Fehlerauswertung

- Mit dem PG/PC können Sie über die Parametrieroberfläche Test > Fehlerauswertung den Diagnosepuffer auslesen.
  - Sie finden die Fehlerklasse und die Fehlernummer mit Klartext.
- Sie können Fehler programmtechnisch auswerten. Dafür stehen Ihnen folgende Mittel zur Verfügung:
  - Die Rückgabewerte (RET_VAL) der eingebundenen FC als Sammelanzeige für Fehler, die während des Ablaufs der FC aufgetreten sind.
  - Die Fehlerbits der Aufträge als Sammelanzeige für Fehler, die während der Bearbeitung eines Auftrags aufgetreten sind.
  - Das Fehlerbit DATA_ERR als Sammelanzeige für einen Fehler, den die FM 352 bei einem Schreibauftrag erkannt hat.
  - Die Fehlerkennung in JOB_ERR für die Fehlerursache bei der Kommunikation zwischen FC und FM 352.
  - Die FC CAM_DIAG zum Auslesen des Diagnosepuffers der FM 352. Hier können Sie die Fehlerursachen für Aufträge und asynchrone Ereignisse (Betriebsfehler, Diagnosefehler) erfahren.
  - Diagnosealarme zur schnellen Reaktion auf Ereignisse.

## 11.2 Bedeutung der Fehler LED

Die Status- und Fehleranzeige zeigt verschiedene Fehlerzustände an. Die LED leuchtet auch bei kurzfristig auftretenden Fehlern mindestens 3 s lang.

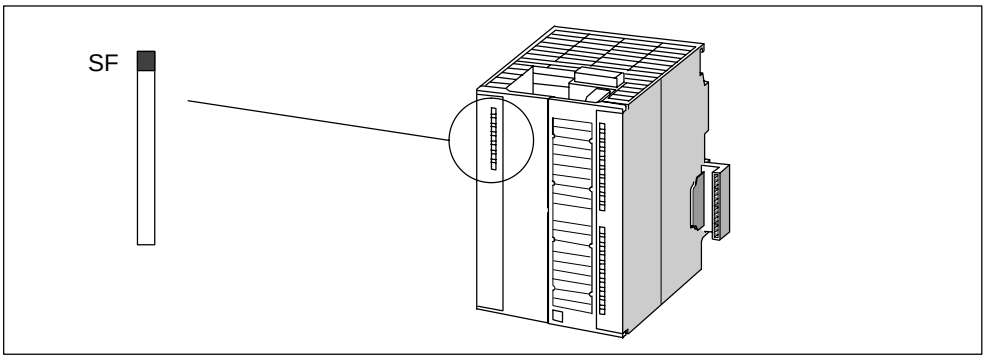



Bild 11-1 Status- und Fehleranzeige der FM 352

| Anzeige | Bedeutung | Erläuterungen |
|---|---|---|
| SF (rot)<br>LED – EIN | Sammelfehler für interne und externe Fehler | Diese LED zeigt folgende Fehlerzustände der FM 352 an:<br>• Prozeßalarm verloren<br>• Watchdog abgelaufen<br>• FM 352 nicht projektiert<br>• FM 352 fehlerhaft parametriert (Nur bei Parametrierung über SDB)<br>• externe Hilfsspannung 24 V fehlt<br>• Frontstecker fehlt<br>• Drahtbruch Geber<br>• Betriebsfehler<br>• Telegrammfehler Absolutgeber<br>• Fehlimpuls Inkrementalgeber oder Nullmarke fehlt |

## 11.3 Diagnosealarme

### Alarmbearbeitung

Die FM 352 kann Prozeßalarme und Diagnosealarme auslösen. Diese Alarme bearbeiten Sie in einem Alarm-OB. Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne daß der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP (siehe Handbuch *Programmieren mit STEP* 7).

Die Bearbeitung der Diagnosealarme geben Sie folgendermaßen frei:

1. Wählen Sie die Baugruppe in HW Konfig aus
2. Geben Sie über Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter den Diagnosealarm frei.
3. Speichern und übersetzen Sie die HW-Konfiguration.
4. Laden Sie die HW-Konfiguration in die CPU.

### Übersicht über die Diagnosealarme

Folgende Ereignisse und Fehler lösen einen Diagnosealarm aus:

- Betriebsfehler
- Fehlerhafte Maschinendaten (bei Parametrierung über SDB)
- Fehlerhafte Nockendaten (bei Parametrierung über SDB)
- Diagnosefehler

Sie finden diese Fehler im Anhang C.4 ab Seite C-15 ausführlich erläutert.

### Reaktion der FM 352 bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die Nockenbearbeitung wird abgeschaltet.
- Die Synchronisation wird bei folgenden Diagnosealarmen gelöscht:
  - Frontstecker fehlt, externe Hilfsspannung fehlt,
  - ein Nullmarkenfehler wurde erkannt, Leitungsfehler (5V-Gebersignale),
  - der Verfahrbereich wurde verlassen (wird durch einen Betriebsfehler gemeldet),
  - Istwert setzen nicht ausführbar (wird durch einen Betriebsfehler gemeldet).
- Steuersignale werden, bis auf eine Ausnahme, nicht mehr bearbeitet

  Ausnahme:

  Bei Überfahren der Softwareendschalter ist ein Richtungswechsel im Simulationsbetrieb noch möglich.
- Funktionsschalter und Aufträge werden weiter bearbeitet.

### FM 352 erkennt einen Fehler (”kommend”)

Ein Diagnosealarm ist “kommend”, wenn mindestens ein Fehler ansteht. Wurden nicht alle Fehler beseitigt, werden die restlichen anstehenden Fehler nochmals “kommend” gemeldet.

Ablauf:

1. Die FM 352 erkennt einen oder mehrere Fehler und löst einen Diagnosealarm aus. Die LED “SF” leuchtet. Der Fehler wird in den Diagnosepuffer eingetragen.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Sie können die Startinfo des OB 82 auswerten.
4. Über den Parameter OB82_MOD_ADDR lesen Sie, welche Baugruppe den Alarm ausgelöst hat.
5. Weitere Informationen erhalten Sie, wenn Sie den FC CAM_DIAG aufrufen.

### FM 352 erkennt den Übergang in den fehlerfreien Zustand (”gehend”)

Ein Diagnosealarm ist nur dann “gehend”, wenn der letzte Fehler auf der Baugruppe behoben wurde.

Ablauf:

1. Die FM 352 erkennt, daß alle Fehler behoben wurden und löst einen Diagnosealarm aus. Die LED “SF” leuchtet nicht mehr. Der Diagnosepuffer wird nicht verändert.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Über den Parameter OB82_MOD_ADDR lesen Sie, welche Baugruppe den Alarm ausgelöst hat.
4. Werten Sie das Bit OB82_MDL_DEFECT aus.

   Wenn dieses Bit ”0” ist, sind keine Fehler auf der Baugruppe vorhanden. Ihre Auswertung kann hier enden.

### Diagnosealarme in Abhängigkeit des CPU-Status

- Im STOP-Zustand der CPU sind die Diagnosealarme von der FM 352 gesperrt
- Werden im STOP-Zustand der CPU keine der anstehenden Fehler behoben, meldet die FM 352 die noch nicht beseitigten Fehler noch einmal nach dem Übergang in den RUN-Zustand als ”kommend”.
- Werden alle anstehenden Fehler im STOP-Zustand der CPU behoben, dann wird der fehlerfreie Zustand der FM 352 nach dem Übergang in den RUN-Zustand **nicht** mit einem Diagnosealarm gemeldet.

# Beispiele

# 12

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| 12.1 | Einführung | 12-2 |
| 12.2 | Voraussetzungen | 12-2 |
| 12.3 | Vorbereiten der Beispiele | 12-3 |
| 12.4 | Code der Beispiele | 12-3 |
| 12.5 | Test eines Beispiels | 12-4 |
| 12.6 | Weiterverwenden eines Beispiels | 12-4 |
| 12.7 | Beispielprogramm 1 ”ErsteSchritte” | 12-5 |
| 12.8 | Beispielprogramm 2 ”Inbetriebnahme” | 12-7 |
| 12.9 | Beispielprogramm 3 ”Eine Baugruppe” | 12-9 |
| 12.10 | Beispielprogramm 4 ”Alarme” | 12-12 |
| 12.11 | Beispielprogramm 5 ”Mehrere Baugruppen” | 12-14 |

## 12.1 Einführung

Wenn Sie das Softwarepaket der FM 352/FM 452 installieren, wird auch ein Beispielprojekt installiert, das Ihnen einige typische Anwendungsfälle anhand einiger ausgewählter Funktionen zeigt.

Das deutsche Beispielprojekt befindet sich im Ordner

...\STEP7\EXAMPLES\zDt19_01

Es enthält mehrere kommentierte S7-Programme verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

## 12.2 Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Sie haben eine S7-Station, bestehend aus einer Stromversorgungsbaugruppe, einer CPU und einer Baugruppe FM 452 bzw. FM 352 (Ausgabestand ≥ V5) aufgebaut und verdrahtet. Baugruppen mit einem älteren Ausgabestand können von dem beschriebenen Verhalten abweichen.
- Auf Ihrem PC/PG ist STEP7 sowie das Projektierpaket für die FM x52 korrekt installiert. Die Beschreibung der Hantierung orientiert sich an STEP7 V5.0. Bei anderen Versionen können sich Abweichungen ergeben.
- Das PG ist an die CPU angeschlossen.

Sie können mit den Beispielen eine FM 452 oder eine FM 352 betreiben. Alle Beispiele sind auch bei einem dezentralen Einsatz der FM 352 ablauffähig. Für das Beispiel “MehrereBaugruppen” benötigen Sie 2 Baugruppen.

## 12.3 Vorbereiten der Beispiele

Damit Sie die Beispiele online durcharbeiten können, bereiten Sie folgendes vor:

1. Öffnen Sie das Beispielprojekt **\STEP7\EXAMPLES\zDt19_01_FMx52___Prog** mit dem SIMATIC Manager und kopieren Sie es unter einem geeigneten Namen in Ihr Projektverzeichnis.
2. Fügen Sie in dieses Projekt eine Station entsprechend Ihrem Hardwareaufbau ein.
3. Konfigurieren Sie die Hardware vollständig mit HW Konfig, speichern Sie die Konfiguration und laden Sie diese in die CPU.
4. Parametrieren Sie die FM 352 bzw. FM 452 anhand der Anleitung “Erste Schritte”.
5. Wählen Sie ein Beispielprogramm aus und laden Sie dessen Bausteinbehälter in die CPU
6. Wählen Sie die FM352 bzw. die FM452 in der HW-Konfiguration aus und lassen Sie sich die Objekteigenschaften anzeigen **(Bearbeiten > Objekteigenschaften)**.
7. Lassen Sie sich über den Dialog “BG Adr…” die aktuelle Baugruppenadresse in alle Offline-Kanal-DBs und Diagnose-DBs eintragen, die im Beispielprogramm vorhanden sind. Rufen Sie den Dialog für jeden Baustein auf.
   Sie können die Baugruppenadresse auch mit dem KOP/AWL/FUP - Editor in den Bausteinparameter MOD_ADDR eintragen.
8. Wenn Sie das nächste Beispiel probieren möchten, gehen Sie zu Schritt 5.

## 12.4 Code der Beispiele

Die Beispiele sind in AWL geschrieben.

Sie können sie direkt über den KOP/AWL/FUP - Editor anschauen.

Wählen Sie die Ansicht mit “Symbolischer Darstellung”, “Symbolauswahl” und “Kommentar” Wenn Sie genügend Platz auf dem Bildschirm haben, können Sie sich auch noch die “Symbolinformation” anzeigen lassen.

## 12.5 Test eines Beispiels

Wenn Sie alle Eintragungen gemacht haben, die für das jeweilige Beispiel notwendig sind, laden Sie den kompletten Bausteinbehälter in die CPU.

In den Beispielprogrammen sind Variablentabellen (VAT) vorbereitet, mit denen Sie die Datenbausteine online (d.h. im Zustand RUN-P der CPU) ansehen und verändern können. Wählen Sie in der Variablentabelle die Ansichten “Symbol” und “Symbolkommentar”. Öffnen Sie eine Variablentabelle, verbinden Sie sie mit der projektierten CPU und beobachten Sie die Variablen zyklisch. Dadurch werden im Zustand RUN-P oder RUN der CPU die angezeigten Variablen ständig aktualisiert.

Alle Beispiele gehen davon aus, daß Sie Maschinen- und Nockendaten mit der Parametrieroberfläche eingegeben und gespeichert haben. Damit können Sie die Beispiele der Reihe nach bearbeiten.

## 12.6 Weiterverwenden eines Beispiels

Der Code der Beispiele ist nicht optimiert und auch nicht auf alle Eventualitäten ausgelegt.

Fehlerauswertungen sind in den Beispielprogrammen nicht ausführlich ausprogrammiert, um die Programme nicht zu umfangreich werden zu lassen.

## 12.7 Beispielprogramm 1 ”ErsteSchritte”

### Ziel:

Mit diesem Beispiel nehmen Sie Ihr Nockensteuerwerk mit Hilfe der Bausteine in Betrieb, nachdem Sie es anhand der “Kurzanleitung zur Inbetriebnahme” mit Hilfe der Parametrieroberfläche parametriert haben.

Dieses Beispiel erweitert das Programm aus dem Kapitel “Einbinden in das Anwenderprogramm” der Kurzanleitung um eine Fehlerauswertung.

### Voraussetzungen:

Sie haben das Nockensteuerwerk parametriert, wie es in der Kurzanleitung “Erste Schritte” beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist an der Adresse MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe richtig eingetragen.

### Anlauf:

Im Anlauf-OB (OB100) rufen Sie den FC CAM_INIT auf, der im Kanal-DB alle Steuer- und Rückmeldesignale sowie die Auftragsverwaltung zurücksetzt.

### Zyklischer Betrieb:

Öffnen Sie die Variablentabelle, stellen Sie die Verbindung zur projektierten CPU her und beobachten Sie die Variablen. Übertragen Sie die vorbereiteten Steuerwerte. Die Baugruppe geht in den Simulationsbetrieb. Sie sehen, wie sich Istwert (CAM.ACT_POS) und Spursignale (CAM.TRACK_OUT) ständig ändern.

Ändern Sie nun die Simulationsrichtung, geben Sie andere Bezugspunktkoordinaten vor, schalten Sie die Simulation aus usw., indem Sie die Steuerwerte verändern und übertragen.

### Fehlerauswertung:

Erzeugen Sie einen Datenfehler, indem Sie eine Bezugspunktkoordinate eingeben, die größer ist als das Rundachsenende (z. B. 10000000). Die CPU geht in STOP. (Das ist in einem Beispiel die einfachste Art, auf einen Fehler hinzuweisen. Sie können natürlich eine elegantere Art programmieren.)

Öffnen Sie die Hardware Konfiguration und klicken Sie doppelt auf die FM 352 bzw. FM 452. Die Parametrieroberfläche wird gestartet. Lassen Sie sich die Fehlerursache über **Test > Fehlerauswertung** anzeigen.

Zur Beseitigung des Fehlers gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie einen zulässigen Wert im Steuerwert ein.
2. Schalten Sie die CPU in STOP.
3. Schalten Sie die CPU nach RUN-P.
4. Aktivieren Sie die Steuerwerte. Wenn Sie die Steuerwerte bereits vor dem Neustart der CPU aktivieren, werden sie durch die Initialisierung im OB100 wieder zurückgenommen und damit wirkungslos.

## 12.8 Beispielprogramm 2 ”Inbetriebnahme”

### Ziel:

In diesem Beispiel nehmen Sie ein Nockenschaltwerk ohne Parametrieroberfläche in Betrieb. Sie steuern und beobachten über Variablentabellen (VAT).

### Voraussetzungen:

Sie haben das Nockensteuerwerk parametriert, wie es in der Kurzanleitung “Erste Schritte” beschrieben ist.

Im Kanal-DB und im Diagnose-DB ist die Adresse Ihrer Baugruppe im Bausteinparameter MOD_ADDR eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer (3) des Parameter-DBs.

Der im Beispiel enthaltene PARADB enthält vorgefertigte Maschinen- und Nockendaten.

### Anlauf:

Im Anlauf-OB (OB100) rufen Sie den FC CAM_INIT zur Initialisierung des Kanal-DBs auf. Anschließend setzen Sie die Anstoßbits für alle Aufträge und alle Steuersignale, die Sie nach dem Start der Baugruppe benötigen.

### Zyklischer Betrieb:

Öffnen Sie beide Variablentabellen (VAT1 und VAT2), stellen Sie die Verbindung zur projektieren CPU her und beobachten Sie die Variablen.

In VAT1 sehen Sie die Veränderungen der Istposition und der Spursignale. Die Baugruppe ist in Betrieb.

In VAT2 sehen Sie die wichtigsten Einträge des Diagnosepuffers der Baugruppe. Die Bedeutung der Fehlerklassen und Fehlernummern finden Sie im Handbuch im Anhang C.4, Seite C-15.

Ändern Sie die Maschinen- und Nockendaten im DB PARADB, laden Sie den DB in die CPU und aktivieren Sie die Steuerwerte in VAT1. Die neuen Daten werden zur Baugruppe geschrieben und aktiviert. Falls die Daten fehlerhaft waren, wird in VAT2 der Fehler angezeigt. Eine Beschreibung der Maschinen- und Nockendaten finden Sie im Handbuch in Kapitel 8 ab Seite 8-2.

### Fehlerauswertung:

Versuchen Sie, weitere Fehler zu erzeugen:

- Geben Sie eine Referenzpunktkoordinate vor, die größer ist als das Rundachsenende.
- Schalten Sie die externe Hilfsspannung aus.
- Löschen Sie den PARADB auf der CPU (online) und versuchen Sie, die Maschinendaten zu schreiben. (Die Fehlerauswertung ist hier wieder so [böswillig] programmiert, daß die CPU in STOP geht. Wenn Sie VAT1 nochmals aktualisieren, wird in CAM.JOB_ERR der Fehlercode für diesen Fehler angezeigt.)

## 12.9 Beispielprogramm 3 ”Eine Baugruppe”

### Ziel:

In diesem Beispiel steuern Sie ein Nockenschaltwerk mit einem Anwenderprogramm. Das Anwenderprogramm nimmt die Baugruppe nach einem CPU-Neustart in Betrieb. Anschließend arbeitet es eine Schrittkette ab, die auf Ereignisse reagiert.
Über die Variablentabellen geben Sie Ereignisse vor, beobachten die Reaktionen der Baugruppe und werten den Diagnosepuffer aus.

In diesem etwas komplexeren Beispiel können Sie folgende Möglichkeiten der Bausteine kennenlernen:

- Abgeben von mehreren Aufträgen gleichzeitig
- Mischen von Schreib- und Leseaufträgen
- Lesen mit Dauerauftrag ohne Warten auf das Ende des Auftrags
- Auswertung der Rückmeldungen des Bausteins
- Auswertung der Rückmeldungen für einen einzelnen Auftrag
- Rücksetzen der Fertig- und Fehlerbits für einzelne oder alle Aufträge
- Zentraler Aufruf von CAM_CTRL am Ende des Anwenderprogramms
- Zentrale Fehlerauswertung durch CAM_DIAG am Ende des Anwenderprogramms
- Auswertung des Diagnosepuffers im Zusammenspiel mit DATA_ERR

### Voraussetzungen:

Sie haben das Nockensteuerwerk parametriert, wie es in der Kurzanleitung “Erste Schritte” beschrieben ist.

Im Kanal-DB und im Diagnose-DB ist die Adresse Ihrer Baugruppe im Bausteinparameter MOD_ADDR eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer (3) des Parameter-DBs.

Der im Beispiel enthaltene PARADB enthält vorgefertigte Maschinen- und Nockendaten.

### Anlauf:

Im Anlauf-OB (OB100) setzen Sie die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm im zugehörigen Instanz-DB.

**Betrieb:**

Die CPU ist im Zustand STOP. Öffnen Sie die Variablentabelle VAT1 und übertragen Sie die Steuerwerte.

Starten Sie die CPU (STOP > RUN-P). Sie sehen, wie sich die Istposition (CAM.ACT_POS), die Nockendaten (CAM.CAM_00_31) und die Spursignale (CAM.TRACK_OUT) verändern. Beobachten Sie auch die Schrittnummer der Schrittkette (PROGDB.STEPNO).

Wenn Nocken 4 gesetzt ist (130 Grad), werden die Nocken 0 und 1 umparametriert auf die Werte, die Sie in der VAT 1 angegeben haben. Sie sehen die Veränderung in der VAT.

Anschließend wartet das Programm auf ein externes Ereignis. Übertragen Sie nochmals die vorbereiteten Steuerwerte der VAT (diesmal wird PROGDB.SWITCH ausgewertet). Die Nockendaten nehmen wieder die vorherigen Werte an.

Nach diesem Durchlauf ist die Schrittkette abgearbeitet, die Schrittnummer ist –2, und die Simulation wird angehalten.

Wenn Sie das Ganze noch einmal sehen wollen, starten Sie die CPU neu (STOP > RUN-P). (Dieses Vorgehen ist natürlich nur für ein Beispiel akzeptabel.)

Wenn Sie die den Schalter PROGDB.SWITCH vor einem STOP der CPU nicht betätigt haben, wird die Parametrierung der Nocken im Parameter-DB nicht wieder auf die ursprünglichen Werte gesetzt. Laden Sie dann den Parameter-DB erneut in die CPU.

**Fehlerauswertung:**

Bei einem Fehler in der Bearbeitung wird die Schrittkette angehalten und die Simulation ausgeschaltet. Als Schrittnummer wird –1 eingetragen.

Versuchen Sie, Nockenfehler zu erzeugen, die von der zentralen Fehlerauswertung als Sammelfehler im Bit PROGDB.CAM_ERR abgelegt werden.

- Geben Sie in VAT1 Nockenpositionen vor, die größer sind als das Rundachsenende.
- Geben Sie in VAT1 negative Nockenpositionen vor.

### Anwenderprogramm (FB PROG):

Das Anwenderprogramm greift auf die Daten in den baugruppenspezifischen Datenbausteinen in der Form <bausteinname>.<symbolischer Bezeichner> zu. Damit kann das Anwenderprogramm genau eine Baugruppe betreiben. Die beim Aufruf des Anwenderprogramms angegebenen DB-Nummern werden lediglich für die Versorgung des FC CAM_CTRL und des FC CAM_DIAG durchgereicht. Bei dieser Programmierart können Sie mit symbolischen Bezeichnern auf die Daten in den Datenbausteinen zugreifen. Die indirekte Adressierung für mehrere Baugruppen finden Sie im Beispielprogramm 5 ”MehrereBaugruppen”.

Das Anwenderprogramm bearbeitet eine Schrittkette aus folgenden Schritten:

**Schritt 0**: Das Nockensteuerwerk wird initialisiert. Es werden die Aufträge mit den zugehörigen Daten gesetzt, die bei einem Neustart der Baugruppe ausgeführt werden sollen. Der Neustart der Baugruppe kann z. B. von einem Neustart der CPU oder einer Rackwiederkehr ausgelöst werden.

**Schritt 1**: Das Programm wartet auf die Abarbeitung der gesetzten Aufträge.

**Schritt 2**: Das Programm liest dauernd die Nockenkennbits und wartet, bis Nocken 4 gesetzt ist.

**Schritt 3**: Nocken 0 und 1 werden umparametriert. Damit Sie die Änderung sehen können, werden die Nockendaten vor und nach der Änderung ausgelesen und in der VAT1 angezeigt.

**Schritt 4**: Das Programm wartet auf die Abarbeitung der gesetzten Aufträge.

**Schritt 5**: Hier wird auf das “externe” Ereignis “Schalter eingeschaltet” (CAM.SWITCH = 1) gewartet, das Sie über die VAT setzen können.

**Schritt 6**: Bei Eintreffen des Ereignisses werden die Nocken 0 und 1 wieder auf den Wert gesetzt, der im Initialisierungsschritt ausgelesen wurde.

**Schritt 7**: Das Programm wartet auf die Abarbeitung der gesetzten Aufträge.

Am Ende der Schrittkette werden der FC CAM_CTRL und der FC CAM_DIAG aufgerufen. Wenn die Diagnose eine Meldung über fehlerhafte Nockendaten erkannt hat, wird der Ausgang CAM_ERR gesetzt.

## 12.10 Beispielprogramm 4 ”Alarme”

### Ziel:

Dieses Beispiel enthält ein Anwenderprogramm mit derselben Aufgabenstellung wie im Beispielprogramm 3 “Eine Baugruppe”. Zusätzlich zeigen wir Ihnen, wie Sie einen Diagnosealarm für bestimmte Baugruppen auswerten und im Anwenderprogramm zu einem allgemeinen Baugruppenfehler verarbeiten.

### Voraussetzungen:

Sie haben das Nockensteuerwerk parametriert, wie es in der Kurzanleitung “Erste Schritte” beschrieben ist

Im Kanal-DB und im Diagnose-DB ist die Adresse Ihrer Baugruppe im Bausteinparameter MOD_ADDR eingetragen.

Geben Sie in der HW-Konfiguration den Diagnosealarm für diese Baugruppe frei über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter > Alarmauswahl > Diagnose**. Übersetzen Sie die HW-Konfiguration und laden Sie sie in die CPU.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer (3) des Parameter-DBs.

Der im Beispiel enthaltene PARADB enthält vorgefertigte Maschinen- und Nockendaten.

### Anlauf:

Im Anlauf-OB (OB100) wird die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm im Instanz-DB gesetzt.

### Betrieb:

Wie im Beispielprogramm 3 “Eine Baugruppe”.

### Fehlerauswertung:

Wie im Beispielprogramm 3 “Eine Baugruppe”.

Erzeugen Sie Diagnosealarme, indem Sie die Hilfsspannung der Baugruppe abklemmen oder den Frontstecker entfernen. Der Baugruppenfehler MOD_ERR und der Diagnosefehler OB82_ERR werden 1 und die Schrittnummer wird –1. Wenn Sie den Fehler beseitigen, werden auch die Fehlerkennung wieder zurückgenommen. Die Nockenbearbeitung und die Simulation bleiben jedoch abgeschaltet.

### Anwenderprogramm (FB PROG):

Die Aufgabenstellung ist wie im Beispielprogramm 3 “Eine Baugruppe”. Der Baustein wurde jedoch um die Auswertung des Diagnoseereignisses erweitert.

In diesem Beispiel werden keine besonderen Maßnahmen für das Aufsetzen nach der Fehlerbeseitigung getroffen. Das überlassen wir Ihnen als Übungsaufgabe.

### Diagnosealarm (OB82)

Im Diagnosealarm wird je nach Adresse der alarmauslösenden Baugruppe (OB82_MDL_ADDR) die Fehlerkennung im zugehörigen Instanz-DB des Anwenderprogramms eingetragen.

## 12.11 Beispielprogramm 5 ”Mehrere Baugruppen”

### Ziel:

Dieses Beispiel enthält dasselbe Anwenderprogramm wie Beispielprogramm 3 ”Eine Baugruppe”, bedient jedoch 2 Baugruppen mit unterschiedlichen Nockenparametern. Für beide Baugruppen wird dieselbe Kopie des Anwenderprogramms verwendet. Natürlich hat jede Baugruppe ihren eigenen Satz an Datenbausteinen.

### Voraussetzungen:

Es sind 2 Baugruppen FMx52 gesteckt und mit HW Konfig projektiert.

Sie haben beide Nockensteuerwerke parametriert, wie es in der Kurzanleitung “Erste Schritte” beschrieben ist

Im den Kanal–DBs und den Diagnose-DBs ist die Adresse der zugehörigen Baugruppe im Bausteinparameter MOD_ADDR eingetragen.

Die mitgelieferten Kanal-DBs enthalten im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer (3 bzw. 13) des zugehörigen Parameter-DBs.

Die im Beispiel enthaltenen Parameter-DBs PARADB und PARADB2 enthalten vorgefertigte Maschinen- und Nockendaten für beide Baugruppen.

Für jede Baugruppe ist auch ein Satz Variablentabellen vorbereitet.

### Anlauf:

Im Anlauf-OB (OB100) setzen Sie die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm in beiden Instanz-DBs.

### Betrieb:

Die CPU ist im Zustand STOP. Öffnen Sie VAT1 und VAT11 und übertragen Sie deren Steuerwerte.

Starten Sie die CPU (STOP > RUN-P). Sie sehen, wie sich die Istpositionen, die Nockendaten und die Spursignale beider Baugruppen verändern.

### Fehlerauswertung:

Wie im Beispielprogramm 4 “Alarme”, jedoch für beide Baugruppen getrennt.

### Anwenderprogramm (FB PROG):

Zielsetzung und Ablauf des Anwenderprogramms sind wie im Beispielprogramm 4 “Alarme” und im Beispielprogramm 3 “Eine Baugruppe”.

Das Anwenderprogramm ist für den Betrieb mit mehreren Baugruppen ausgelegt, da es indirekt auf die baugruppenspezifischen Datenbausteine (Kanal-DB, Diagnose-DB und Parameter-DB) zugreift. Die beim Aufruf angegebenen DB-Nummern werden nicht nur für die Versorgung des FC CAM_CTRL und FC CAM_DIAG durchgereicht, sondern auch im Anwenderprogramm selbst verwendet. Bei dieser Programmierart können Sie keine symbolischen Bezeichner für die Daten in den Datenbausteinen verwenden.

### Diagnosealarm (OB82)

Im Diagnosealarm wird je nach Adresse der alarmauslösenden Baugruppe (OB82_MDL_ADDR) die Fehlerkennung im zugehörigen Instanz-DB des Anwenderprogramms eingetragen.

# Technische Daten

# A

## Allgemeine Technische Daten

Die folgenden Technischen Daten sind im Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7-300, Aufbauen, CPU-Daten* beschrieben.

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad

## UL-/CSA-Zulassungen

Für die S7-300 liegen folgende Zulassungen vor:

UL-Recognition-Mark
Underwriters Laboratories (UL) nach
Standard UL 508, File E 116536

CSA-Certification-Mark
Canadian Standard Association (CSA) nach
Standard C 22.2 No. 142, File LR 48323

## FM-Zulassung

Für die S7-300 liegt die FM-Zulassung vor:
FM-Zulassung nach Factory Mutual Approval Standard Class Number 3611, Class I, Division 2, Group A, B, C, D.

**Warnung**

Es kann Personen- und Sachschaden eintreten.

In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb einer S7-300 Steckverbindungen trennen.

Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen die S7-300 immer stromlos.

**Warnung**

WARNING - DO NOT DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE
UNLESS LOCATION IS KNOWN TO BE NONHAZARDOUS

## CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit" und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß der obengenannten EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungstechnik
A&D AS E148
Postfach 1963
D-92209 Amberg

## Einsatzbereich

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

| Einsatzbereich | Anforderung an | |
|---|---|---|
| | **Störaussendung** | **Störfestigkeit** |
| Industrie | EN 50081-2 : 1993 | EN 50082-2 : 1995 |

## Aufbaurichtlinien beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| **Maße und Gewicht** | |
| Abmessungen B × H × T (mm) | 80 × 125 × 120 |
| Gewicht | ca. 530 g |
| **Strom, Spannung und Leistung** | |
| Stromaufnahme (aus dem Rückwandbus) | max. 100 mA |
| Verlustleistung | typ. 8,1 W |
| Stromaufnahme für Geber, Digitalein- und ausgänge aus L+ (ohne Last) | max. 200 mA (X1, Klemme 1) |
| Versorgung der Digitalein- und ausgänge | • Versorgungsspannung: DC 24 V (zulässiger Bereich: 20,4 bis 28,8 V)<br>• Zulässige Potentialdifferenz zwischen Eingang Masseanschluß M (X1, Klemme 2)<br>• und dem zentralen Erdungspunkt (Schirm): AC 60 V; DC 75 V<br>• Isolation geprüft mit DC 500 V |
| Versorgung des Gebers | • Waagrechter Einbau S7-300, 20° C:<br>• 5,2 V/300 mA<br>• 24 V/300 mA<br>• Waagrechter Einbau S7-300, 60° C:<br>• 5,2 V/300 mA<br>• 24 V/300 mA<br>• Senkrechter Einbau S7-300, 40° C:<br>• 5,2 V/300 mA<br>• 24 V/300 mA<br>• Geberversorgung 24 V, ungeregelt (X2, Klemme 5)<br>• L+ –0,8 V<br>• Kurzschlußschutz: ja, thermisch<br>• Geberversorgung 5,2 V (X2, Klemme 6) Kurzschlußschutz: ja, elektronisch<br>• Zulässige Potentialdifferenz zwischen Eingang (Masse) und zentralen Masseanschluß der CPU: DC 1 V |
| Lastspannung Verpolschutz | nein |
| **Gebereingänge** | |
| Wegerfassung | • inkrementell<br>• absolut |
| Signalspannungen | • symmetrische Eingänge: 5 V nach RS 422<br>• asymmetrische Eingänge: 24 V/typ. 9 mA |
| Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Inkrementalgeber mit 5 V Versorgung | max. 1 MHz bei 32 m Leitungslänge geschirmt |
| Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Inkrementalgeber mit 24 V Versorgung | max. 1 MHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt |
| Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei asymmetrischem Inkrementalgeber mit 24 V-Versorgung | • max. 50 kHz bei 25 m Leitungslänge geschirmt<br>• max. 25 kHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt |

| Gebereingänge | |
|---|---|
| Datenübertragungsrate und Leitungslänge bei Absolutgeber | • max. 125 kHz bei 320 m Leitungslänge geschirmt<br>• max. 250 kHz bei 160 m Leitungslänge geschirmt<br>• max. 500 kHz bei 60 m Leitungslänge geschirmt<br>• max. 1 MHz bei 20 m Leitungslänge geschirmt |
| Mithörbetrieb bei Absolutgeber | ja |
| Eingangssignale | • inkrementell: 2 Impulsreihen, 90° verschoben, 1 Nullimpuls<br>• absolut: Absolutwert |
| **Digitaleingänge** | |
| Anzahl der Digitaleingänge | 4 |
| Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Digitaleingänge | 4 |
| Potentialtrennung | nein |
| Statusanzeige | ja, grüne LED je Kanal |
| Eingangsspannung | • 0-Signal: –30 ... 5 V<br>• 1-Signal: 11 ... 30 V |
| Eingangsstrom | • 0-Signal: ≤ 2 mA (Ruhestrom)<br>• 1-Signal: 9 mA |
| Eingangsverzögerung | • 0 → 1-Signal: max. 200 µs<br>• 1 → 0-Signal: max . 200 µs |
| Anschließen eines 2-Draht-BEROs | möglich |
| Leitungslänge ungeschirmt | 32 m |
| Leitungslänge geschirmt | 600 m |
| Schaltfrequenz | max. 500 Hz |
| Isolationsprüfung | VDE 0160 |
| **Digitalausgänge** | |
| Anzahl der Ausgänge | 13 |
| Potentialtrennung | nein |
| Statusanzeige | ja, grüne LED je Kanal |
| Ausgangsstrom | • 0-Signal: 0,5 mA<br>• 1-Signal: 0,5 A bei 100 % Gleichzeitigkeit (zulässiger Bereich: 5 ... 600 mA)<br>• Lampenlast: 5 W |
| Ausgangsverzögerung bei Ausgangsstrom 0,5 A | • 0 → 1-Signal: max. 300 µs<br>• 1 → 0-Signal: max. 300 µs |
| Signalpegel bei 1-Signal | L+: –0,8 V |
| Ansteuern eines Digitaleingangs | ja |
| Ansteuern eines Zähleingangs | nein, wegen 50 µs Fehlimpuls |
| Kurzschlußschutz | ja, thermisch taktend<br>Schaltschwelle 1,8 A |

| Digitalausgänge | |
|---|---|
| Begrenzung der induktiven Abschaltspannung | typ. L+ –48 V |
| Schaltfrequenz | • ohmsche Last: max. 500 Hz<br>• induktive Last: max. 0,5 Hz |
| Summenstrom der Digitalausgänge bei waagrechtem Einbau von S7-300 | Gleichzeitigkeitsfaktor 100 %:<br>• bei 20° C: 6 A<br>• bei 60° C: 3 A |
| Summenstrom der Digitalausgänge bei senkrechtem Einbau von S7-300 | Gleichzeitigkeitsfaktor 100 %:<br>bei 40° C: 3 A |
| Leitungslänge ungeschirmt | max. 100 m |
| Leitungslänge geschirmt | 600 m |
| Isolationsprüfung | VDE 0160 |

**Hinweis**

Bei Zuschalten der 24 V-Versorgungsspannungen über einen mechanischen Kontakt gibt die FM 352 einen Impuls auf die Ausgänge. Innerhalb des zulässigen Ausgangsstrombereichs kann der Impuls 50 µs betragen. Das müssen Sie beachten, wenn Sie die FM 352 in Verbindung mit schnellen Zählern einsetzen.

# Anschlußpläne

# B

## Überblick

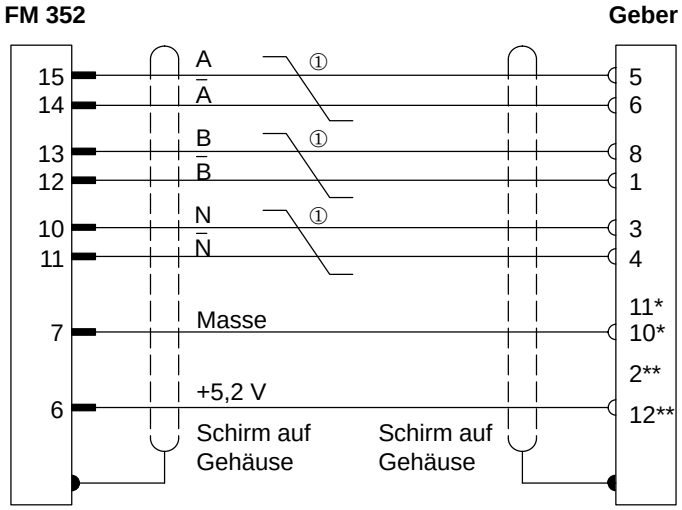
Nachstehende Tabelle beschreibt Geber, die Sie an die FM 352 anschließen können. Die Anschlußpläne zu diesen Gebern sind in diesem Kapitel beschrieben:

| Im Kapitel | finden Sie die Anschlußbelegung für | Anschlußleitung | Bemerkung | auf Seite |
|---|---|---|---|---|
| B.1 | **Inkrementalgeber**<br>Siemens<br>6FX 2001-2□□□□ | 4 × 2 × 0,25 + 2 × 1 $mm^2$ | Inkrementalgeber:<br>$U_p$=5V, RS 422 | B-2 |
| B.2 | **Inkrementalgeber**<br>Siemens<br>6FX 2001-2□□□□ | 4 × 2 × 0,5 $mm^2$ | Inkrementalgeber:<br>$U_p$=24V, RS 422 | B-3 |
| B.3 | **Inkrementalgeber**<br>Siemens<br>6FX 2001-4□□□□ | 4 × 2 × 0,5 $mm^2$ | Inkrementalgeber:<br>$U_p$=24V, HTL | B-4 |
| B.4 | **Absolutgeber**<br>Siemens<br>6FX 2001-5□□□□ | 4 × 2 × 0,5 $mm^2$ | Absolutgeber:<br>$U_p$=24V, SSI | B-5 |

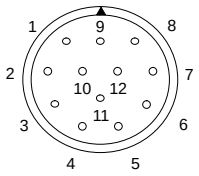
# B.1 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 ($U_p$=5V; RS 422)

## Anschlußplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlußplan für den Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2□□□□ ($U_p$=5 V: RS422):

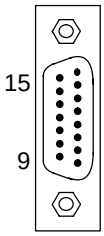



Leitung 4 × 2 × 0,25 + 2 × 1 mm$^2$




Rundstecker 12pol. Buchse
Siemens 6FX 2003-0CE12
Anschlußseite (Lötseite)

① Leitungen paarweise verdrillt




15poliger
D-SUB-Stecker
Anschlußseite (Lötseite)
metallisiertes
Gehäuse mit
Schraubverriegelung
6FC9 341-1HC

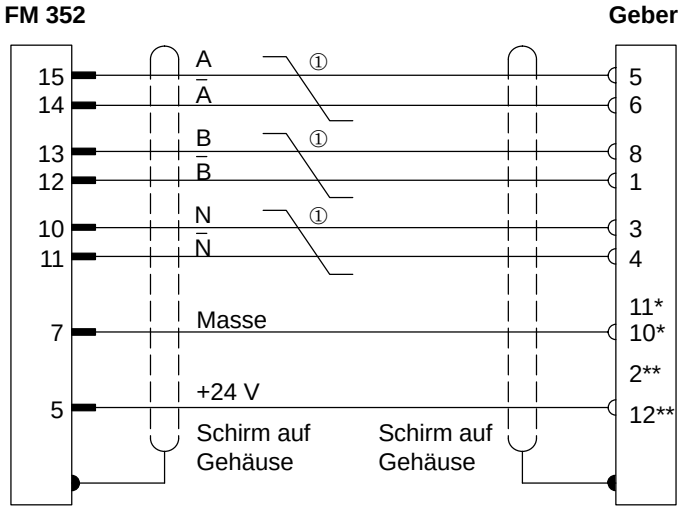
* Pin 10 und 11 sind intern gebrückt.

** Pin 2 und 12 sind intern gebrückt.

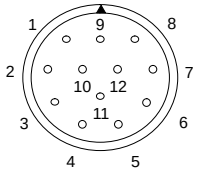
## B.2 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422)

### Anschlußplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlußplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2□□□□ ($U_p$=24 V; RS 422):

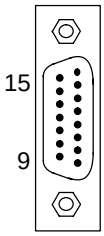



Leitung 4 × 2 × 0,5 mm$^2$




Rundstecker 12pol. Buchse
Siemens 6FX 2003-0CE12
Anschlußseite (Lötseite)

① Leitungen paarweise verdrillt




15poliger
D-SUB-Stecker
Anschlußseite (Lötseite)
metallisiertes
Gehäuse mit
Schraubverriegelung
6FC9 341-1HC

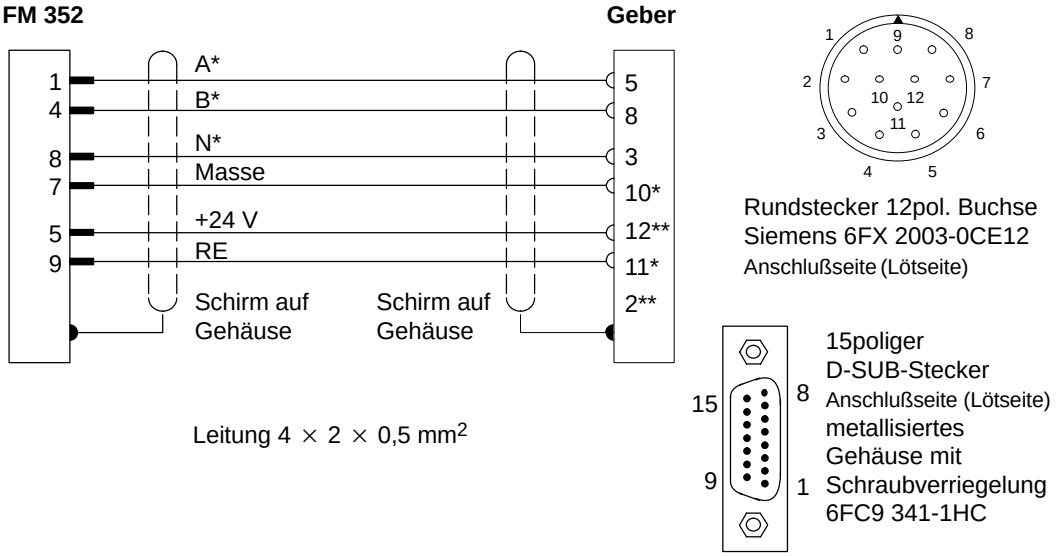
* Pin 10 und 11 sind intern gebrückt.

** Pin 2 und 12 sind intern gebrückt.

## B.3 Anschlußplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)

### Anschlußplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlußplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4□□□□ (Up=24 V; HTL):




* Pin 10 und 11 sind intern gebrückt.

** Pin 2 und 12 sind intern gebrückt.

**Hinweis**

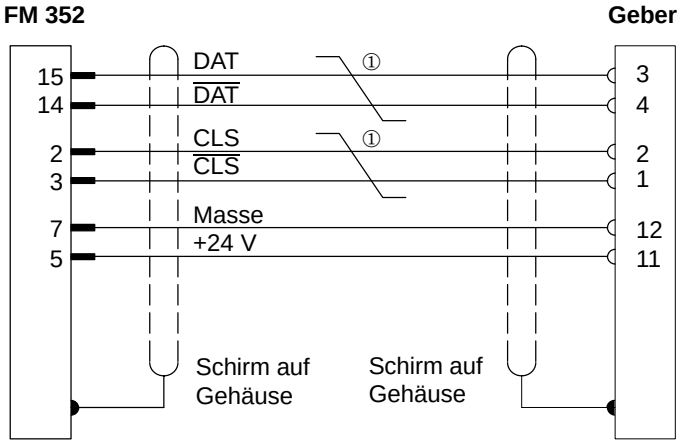
Wenn Sie einen Inkrementalgeber eines Fremdherstellers in Gegentaktschaltung (P/M-schaltend) anschließen möchten, dann müssen Sie folgendes beachten:

- P-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit Masse (7).
- M-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit +24 V (5).

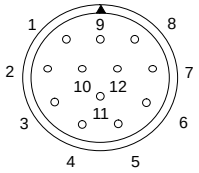
## B.4 Anschlußplan für Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI)

### Anschlußplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlußplan für einen Absolutgeber Siemens 6FX 2001-5□□□□ (Up=24 V; SSI):

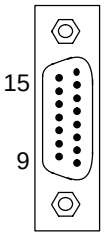



Leitung 4 × 2 × 0,5 mm$^2$




Rundstecker 12pol. Buchse
Siemens 6FX 2003-0CE12
Anschlußseite (Lötseite)

① Leitungen paarweise verdrillt




15poliger
D-SUB-Stecker
Anschlußseite (Lötseite)
metallisiertes
Gehäuse mit
Schraubverriegelung
6FC9 341-1HC

# Datenbausteine/Fehlerlisten

# C

## Kapitelübersicht


| Im Kapitel | finden Sie | auf Seite |
|---|---|---|
| C.1 | Inhalt des Kanal-DB | C-2 |
| C.2 | Inhalt des Parameter-DB | C-11 |
| C.3 | Daten und Aufbau des Diagnose-DB | C-13 |
| C.4 | Fehlerklassen | C-15 |

## C.1 Inhalt des Kanal-DB

**Hinweis**

Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt werden, nicht verändern.

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Adressen/Versionsschalter** | | | | |
| 0.0 | MOD_ADDR **(Eintragen!)** | INT | 0 | Baugruppenadresse |
| 2.0 | CH_NO | INT | 1 | Kanalnummer (immer 1) |
| 10.0 | PARADBNO | INT | –1 | Nummer des Parameter-DB<br>–1 = DB nicht vorhanden |
| 12.0 | FM_TYPE | BOOL | FALSE | 0 = FM352 bis V4.0<br>1 = FM352 ab V5.0 |
| **Steuersignale** | | | | |
| 15.2 | DIR_M | BOOL | FALSE | 1 = Simulation in negativer Richtung |
| 15.3 | DIR_P | BOOL | FALSE | 1 = Simulation in positiver Richtung |
| 15.4 | CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockenbearbeitung freigeben |
| 15.5 | CNTC0_EN | BOOL | FALSE | 1 = Zählfunktion der Zählnockenspur 0 freigeben |
| 15.6 | CNTC1_EN | BOOL | FLASE | 1 = Zählfunktion der Zählnockenspur 1 freigeben |
| 16.0 | TRACK_EN | WORD | W#16#0 | Nockenspuren 0 bis 15 freischalten<br>Bit 0 = Spur 0 |
| **Rückmeldesignale** | | | | |
| 22.2 | DIAG | BOOL | FALSE | 1 = Diagnosepuffer geändert |
| 22.4 | DATA_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Datenfehler |
| 22.7 | PARA | BOOL | FALSE | 1 = Baugruppe ist parametriert |
| 23.4 | CAM_ACT | BOOL | FALSE | 1 = Nockenbearbeitung läuft |
| 25.0 | SYNC | BOOL | FALSE | 1 = Achse ist synchronisiert |
| 25.1 | MSR_DONE | BOOL | FALSE | 1= Längenmessung oder Kantenerfas-sung ist abgeschlossen |
| 25.2 | GO_M | BOOL | FALSE | 1 = Achse fährt in negative Richtung |
| 25.3 | GO_P | BOOL | FALSE | 1 = Achse fährt in positive Richtung |
| 25.4 | HYS | BOOL | FALSE | 1 = Achse befindet sich innerhalb des Hy-steresebereiches |
| 25.5 | FVAL_DONE | BOOL | FALSE | 1 = Fliegendes Istwert setzen ausgeführt |
| 26.0 | ACT_POS | DINT | L#0 | Aktuelle Position der Achse |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Rückmeldesignale** | | | | |
| 30.0 | TRACK_OUT | DWORD | DW#16#0 | Aktuelle Spursignale der Spuren 0 bis 31<br>Bit 0 = Spur 0 |
| **Funktionsschalter** | | | | |
| 34.0 | EDGE_ON | BOOL | FALSE | 1 = Kantenerfassung ein |
| 34.1 | SIM_ON | BOOL | FALSE | 1 = Simulation ein |
| 34.2 | MSR_ON | BOOL | FALSE | 1 = Längenmessung ein |
| 34.3 | REFTR_ON | BOOL | FALSE | 1 = Referenzpunkt nachtriggern |
| 34.4 | SSW_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Softwareendschalter abgeschaltet |
| **Anstoßbits für Schreibaufträge** | | | | |
| 35.0 | MDWR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten schreiben |
| 35.1 | MD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten aktivieren |
| 35.2 | AVALREM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Istwert setzen, Fliegendes Istwert setzen rückgängig |
| 35.3 | CAM1WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 1 schreiben<br>(Nocken 0 bis 15) |
| 35.4 | CAM2WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 2 schreiben<br>(Nocken 16 bis 31) |
| 35.5 | CAM3WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 3 schreiben<br>(Nocken 32 bis 47) |
| 35.6 | CAM4WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 4 schreiben<br>(Nocken 48 bis 63) |
| 35.7 | CAM5WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 5 schreiben<br>(Nocken 64 bis 79) |
| 36.0 | CAM6WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 6 schreiben<br>(Nocken 80 bis 95) |
| 36.1 | CAM7WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 7 schreiben<br>(Nocken 96 bis 111) |
| 36.2 | CAM8WR_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 8 schreiben<br>(Nocken 112 bis 127) |
| 36.3 | REFPT_EN | BOOL | FALSE | 1 = Bezugspunktkoordinaten setzen |
| 36.4 | AVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Istwert setzen |
| 36.5 | FVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Fliegend Istwert setzen |
| 36.6 | ZOFF_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nullpunktverschiebung setzen |
| 36.7 | CH01CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Einstellung Nockenflanken (1 Nocken) schreiben |
| 37.0 | CH16CAM_EN | BOOL | FALSE | 1 = Einstellungen für schnelles Nockenändern (16 Nocken) schreiben |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Anstoßbits für Leseaufträge** | | | | |
| 37.1 | MDRD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Maschinendaten lesen |
| 37.2 | CAM1RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 1 lesen (Nocken 0 bis 15) |
| 37.3 | CAM2RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 2 lesen (Nocken 16 bis 31) |
| 37.4 | CAM3RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 3 lesen (Nocken 32 bis 47) |
| 37.5 | CAM4RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 4 lesen (Nocken 48 bis 63) |
| 37.6 | CAM5RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 5 lesen (Nocken 64 bis 79) |
| 37.7 | CAM6RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 6 lesen (Nocken 80 bis 95) |
| 38.0 | CAM7RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 7 lesen (Nocken 96 bis 111) |
| 38.1 | CAM8RD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nockendaten 8 lesen (Nocken 112 bis 127) |
| 38.2 | MSRRD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Meßwerte lesen |
| 38.3 | CNTTRC_EN | BOOL | FALSE | 1 = Zählwerte der Zählnockenspuren lesen |
| 38.4 | ACTPOS_EN | BOOL | FALSE | 1 = Positions- und Spurdaten lesen |
| 38.5 | ENCVAL_EN | BOOL | FALSE | 1 = Geberwerte lesen |
| 38.6 | CAMOUT_EN | BOOL | FALSE | 1 = Nocken- und Spurdaten lesen |
| **Fertigbits für Funktionsschalter** | | | | |
| 40.0 | EDGE_D | BOOL | FALSE | 1 = “Kantenerfassung einschalten” bzw. “Kantenerfassung ausschalten” abgeschlossen |
| 40.1 | SIM_D | BOOL | FALSE | 1 = “Simulation einschalten” bzw. “Simulation ausschalten” abgeschlossen |
| 40.2 | MSR_D | BOOL | FALSE | 1 = “Längenmessung einschalten” bzw. “Längenmessung ausschalten” abgeschlossen |
| 40.3 | REFTR_D | BOOL | FALSE | 1 = “Referenzpunkt nachtriggern einschalten” bzw. “Referenzpunkt nachtriggern ausschalten” abgeschlossen |
| 40.4 | SSW_D | BOOL | FALSE | 1 = “Softwareendschalter einschalten” bzw. “Softwareendschalter ausschalten” abgeschlossen |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Fertigbits für Schreibaufträge** | | | | |
| 41.0 | MDWR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Maschinendaten schreiben” abgeschlossen |
| 41.1 | MD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Maschinendaten freigeben” abgeschlossen |
| 41.2 | AVALREM_D | BOOL | FALSE | 1 = “Istwert setzen rückgängig” bzw. “Fliegendes Istwert setzen rückgängig” abgeschlossen |
| 41.3 | CAM1WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 1 schreiben” abgeschlossen |
| 41.4 | CAM2WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 2 schreiben” abgeschlossen |
| 41.5 | CAM3WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 3 schreiben” abgeschlossen |
| 41.6 | CAM4WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 4 schreiben” abgeschlossen |
| 41.7 | CAM5WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 5 schreiben” abgeschlossen |
| 42.0 | CAM6WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 6 schreiben” abgeschlossen |
| 42.1 | CAM7WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 7 schreiben” abgeschlossen |
| 42.2 | CAM8WR_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 8 schreiben” abgeschlossen |
| 42.3 | REFPT_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Referenzpunkt setzen” abgeschlossen |
| 42.4 | AVAL_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Istwert setzen” abgeschlossen |
| 42.5 | FVAL_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Fliegend Istwert setzen” abgeschlossen |
| 42.6 | ZOFF_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nullpunktverschiebung setzen” abgeschlossen |
| 42.7 | CH01CAM_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “1 Nocken ändern” abgeschlossen |
| 43.0 | CH16CAM_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “16 Nocken ändern” abgeschlossen (schnelles Nockenändern) |
| **Fertigbits für Leseaufträge** | | | | |
| 43.1 | MDRD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Maschinendaten lesen” abgeschlossen |
| 43.2 | CAM1RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 1 lesen” abgeschlossen |
| 43.3 | CAM2RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 2 lesen” abgeschlossen |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Fertigbits für Leseaufträge** | | | | |
| 43.4 | CAM3RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 3 lesen” abgeschlossen |
| 43.5 | CAM4RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 4 lesen” abgeschlossen |
| 43.6 | CAM5RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 5 lesen” abgeschlossen |
| 43.7 | CAM6RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 6 lesen” abgeschlossen |
| 44.0 | CAM7RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 7 lesen” abgeschlossen |
| 44.1 | CAM8RD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nockendaten 8 lesen” abgeschlossen |
| 44.2 | MSRRD_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Meßwerte lesen” abgeschlossen |
| 44.3 | CNTTRC_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Zählwerte der Zählnockenspuren lesen” abgeschlossen |
| 44.4 | ACTPOS_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Positions- und Spurdaten lesen” abgeschlossen |
| 44.5 | ENCVAL_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Aktuellen Geberwert lesen” abgeschlossen |
| 44.6 | CAMOUT_D | BOOL | FALSE | 1 = Auftrag “Nocken- und Spurdaten lesen” abgeschlossen |
| **Fehlerbits für Funktionsschalter** | | | | |
| 46.0 | EDGE_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei “Kantenerfassung einschalten” bzw. “Kantenerfassung ausschalten” |
| 46.1 | SIM_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei “Simulation einschalten” bzw. “Simulation ausschalten” |
| 46.2 | MSR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei “Längenmessung einschalten” bzw. “Längenmessung ausschalten” |
| 46.3 | REFTR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei “Referenzpunkt nachtriggern einschalten” bzw. Referenzpunkt nachtriggern ausschalten |
| 46.4 | SSW_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei “Softwareendwertschalter einschalten” bzw. “Softwareendwertschalter ausschalten” |
| **Fehlerbits für Schreibaufträge** | | | | |
| 47.0 | MDWR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Maschinendaten schreiben” |
| 47.1 | MD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Maschinendaten aktivieren” |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Fehlerbits für Schreibaufträge** | | | | |
| 47.2 | AVALREM_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Istwert setzen rückgängig” bzw. “Fliegendes Istwert setzen rückgängig” |
| 47.3 | CAM1WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 1 schreiben” |
| 47.4 | CAM2WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 2 schreiben” |
| 47.5 | CAM3WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 3 schreiben” |
| 47.6 | CAM4WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 4 schreiben” |
| 47.7 | CAM5WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 5 schreiben” |
| 48.0 | CAM6WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 6 schreiben” |
| 48.1 | CAM7WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 7 schreiben” |
| 48.2 | CAM8WR_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 8 schreiben” |
| 48.3 | REFPT_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Bezugspunkt setzen” |
| 48.4 | AVAL_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Istwert setzen” |
| 48.5 | FVAL_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Fliegendes Istwert setzen” |
| 48.6 | ZOFF_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nullpunktverschiebung setzen” |
| 48.7 | CH01CAM_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “1 Nocken ändern” |
| 49.0 | CH16CAM_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “16 Nocken ändern” (schnelles Nockenändern) |
| **Fehlerbits für Leseaufträge** | | | | |
| 49.1 | MDRD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Maschinendaten lesen” |
| 49.2 | CAM1RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 1 lesen” |
| 49.3 | CAM2RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 2 lesen” |
| 49.4 | CAM3RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 3 lesen” |
| 49.5 | CAM4RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 4 lesen” |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Fehlerbits für Leseaufträge** | | | | |
| 49.6 | CAM5RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 5 lesen” |
| 9.7 | CAM6RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 6 lesen” |
| 50.0 | CAM7RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 7 lesen” |
| 50.1 | CAM8RD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nockendaten 8 lesen” |
| 50.2 | MSRRD_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Meßwerte lesen” |
| 50.3 | CNTTRC_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei Auftrag “Zählwerte der Zählnockenspuren lesen” |
| 50.4 | ACTPOS_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler bei Auftrag “Positions- und Spurdaten lesen” |
| 50.5 | ENCVAL_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Aktuellen Geber-wert lesen” |
| 50.6 | CAMOUT_ERR | BOOL | FALSE | 1 = Fehler beim Auftrag “Nocken- und Spurdaten lesen ” |
| **Auftragsverwaltung für FC CAM_CTRL** | | | | |
| 52.0 | JOB_ERR | INT | 0 | Kommunikationsfehler |
| 54.0 | JOBBUSY | BOOL | FALSE | 1 = mindestens ein Auftrag läuft |
| 54.1 | JOBRESET | BOOL | FALSE | 1 = alle Fehler u. Fertigbits zurücksetzen |
| **Datum für Auftrag “Nullpunktverschiebung”** | | | | |
| 86.0 | ZOFF | DINT | L#0 | Nullpunktverschiebung |
| **Datum für Auftrag “Istwert setzen”** | | | | |
| 90.0 | AVAL | DINT | L#0 | Koordinate für “Istwert setzen” |
| **Datum für Auftrag “Fliegendes Istwert setzen”** | | | | |
| 94.0 | FVAL | DINT | L#0 | Koordinate für “Fliegendes Istwert setzen” |
| **Datum für Auftrag “Bezugspunkt setzen”** | | | | |
| 98.0 | REFPT | DINT | L#0 | Koordinate für “Bezugspunkt setzen” |
| **Daten für Auftrag “Nockenflanken ändern”** | | | | |
| 102.0 | CAM_NO | INT | 0 | Nockennummer |
| 104.0 | CAM_START | DINT | L#0 | Nockenanfang |
| 108.0 | CAM_END | DINT | L#0 | Nockenende |
| **Daten für Auftrag “Längenmessung/Kantenerfassung”** | | | | |
| 112.0 | BEG_VAL | DINT | L#0 | Anfangswert |
| 116.0 | END_VAL | DINT | L#0 | Endwert |
| 120.0 | LEN_VAL | DINT | L#0 | Länge |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Daten für Auftrag “Zählwerte lesen”** | | | | |
| 124.0 | CNT_TRC0 | INT | 0 | Aktueller Zählwert für Zählnockenspur 0 |
| 126.0 | CNT_TRC1 | INT | 0 | Aktueller Zählwert für Zählnockenspur 1 |
| **Daten für Auftrag “Positions– und Spurdaten lesen”** | | | | |
| 128.0 | ACTPOS | DINT | L#0 | Aktuelle Position |
| 132.0 | ACTSPD | DINT | L#0 | Aktuelle Geschwindigkeit |
| 136.0 | TRACK_ID | DWORD | DW#16#0 | Spurkennbits der Spuren 0 bis 31 |
| **Daten für Auftrag “Geberdaten lesen”** | | | | |
| 140.0 | ENCVAL | DINT | L#0 | Geberwert |
| 144.0 | ZEROVAL | DINT | L#0 | Zählerstand bei der letzten Nullmarke |
| 148.0 | ENC_ADJ | DINT | L#0 | Absolutgeberjustage |
| **Daten für Auftrag “Nocken– und Spurdaten lesen”** | | | | |
| 152.0 | CAM_00_31 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 0 bis 31 |
| 156.0 | CAM_32_63 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 32 bis 63 |
| 160.0 | CAM_64_95 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 64 bis 95 |
| 164.0 | CAM_96_127 | DWORD | DW#16#0 | Nockenkennbits für Nocken 96 bis 127 |
| 168.0 | TRACK_ID1 | DWORD | DW#16#0 | Spurkennbits der Spuren 0 bis 31 |
| 172.0 | ACTPOS1 | DINT | L#0 | Aktuelle Position |
| **Daten für Auftrag “Schnelles Nockenändern”** | | | | |
| 176.0 | C_QTY | BYTE | B#16#0 | Anzahl der zu ändernden Nocken |
| 177.0 | DIS_CHECK | BOOL | FALSE | 1 = Datenprüfung ausschalten |
| 180.0 | CAM | ARRAY [0...15] STRUCT | | Hinweis: Nachfolgende Struktur muß für jeden zu ändernden Nocken ausgefüllt werden |
| **Relative Adresse** | | | | |
| +0.0 | CAM_NO | BYTE | B#16#0 | Nummer des zu ändernden Nockens |
| +1.0 | C_EFFDIR | BOOL | FALSE | 1 = Änderung der Wirkrichtung |
| +1.1 | C_CBEGIN | BOOL | FALSE | 1 = Änderung des Nockenanfangs auf den Wert CBEGIN (neuer Nockenanfang) |
| +1.2 | C_CEND | BOOL | FALSE | 1 = Änderung des Nockenendes / der Einschaltzeit auf den Wert CEND (neues Nockenende) |
| +1.3 | C_LTIME | BOOL | FALSE | 1 = Änderung der Vorhaltezeit auf den Wert LTIME (neue Vorhaltezeit) |
| +1.4 | CAM_OFF | BOOL | FALSE | 1 = Ausschalten des Nockens während der Nockendatenänderung |
| +1.5 | EFFDIR_P | BOOL | FALSE | 1 = neue Wirkrichtung positiv (plus) |

Tabelle C-1 Inhalt des Kanal-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangs-wert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Relative Adresse** | | | | |
| +1.6 | EFFDIR_M | BOOL | FALSE | 1 = neue Wirkrichtung negativ (minus) |
| +2.0 | CBEGIN | DINT | L#0 | Neuer Nockenanfang |
| +6.0 | CEND | DINT | L#0 | Neues Nockenende / neue Einschaltzeit |
| +10.0 | LTIME | INT | 0 | Neue Vorhaltezeit |

## C.2 Inhalt des Parameter-DB

**Hinweis**

Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt werden, nicht verändern.

Tabelle C-2 Inhalt des Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Maschinendaten** | | | | |
| 3.1 | PI_MEND | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 3.2 | PI_CAM | BOOL | FALSE | 1: Prozeßalarm freigeben: Nocken an / aus |
| 3.5 | PI_MSTRT | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 4.0 | EDGEDIST | DINT | L#0 | Minimaler Kantenabstand bei Kantenerfassung |
| 8.0 | UNITS | DINT | L#1 | Maßsystem |
| 12.0 | AXIS_TYPE | DINT | L#0 | 0: Linearachse, 1: Rundachse |
| 16.0 | ENDROTAX | DINT | L#100000 | Ende der Rundachse |
| 20.0 | ENC_TYPE | DINT | L#1 | Gebertyp, Telegrammlänge |
| 24.0 | DISP_REV | DINT | L#80000 | Weg pro Geberumdrehung |
| 32.0 | INC_REV | DINT | L#500 | Inkremente pro Geberumdrehung |
| 36.0 | NO_REV | DINT | L#1024 | Anzahl Geberumdrehungen |
| 40.0 | BAUDRATE | DINT | L#0 | Baudrate |
| 44.0 | REFPT | DINT | L#0 | Referenzpunktkoordinate |
| 48.0 | ENC_ADJ | DINT | L#0 | Absolutgeberjustage |
| 52.0 | RETR_TYPE | DINT | L#0 | Art des Referenzpunkt nachtriggern |
| 56.0 | CNT_DIR | DINT | L#0 | Zählrichtung:<br>0: normal, 1: invertiert |
| 63.0 | MON_WIRE | BOOL | TRUE | 1: Überwachung Drahtbruch |
| 63.1 | MON_FRAME | BOOL | TRUE | 1: Überwachung Telegrammfehler |
| 63.2 | MON_PULSE | BOOL | TRUE | 1: Überwachung Fehlimpulse |
| 64.0 | SSW_STRT | DINT | L#–100000000 | Softwareendschalter Anfang |
| 68.0 | SSW_END | DINT | L#100000000 | Softwareendschalter Ende |
| 76.0 | C_QTY | DINT | L#0 | Mengengerüst: 0, 1, 2, 3 = max. 16, 32, 64, 128 Nocken |
| 80.0 | HYS | DINT | L#0 | Hysterese |
| 84.0 | SIM_SPD | DINT | L#0 | Simulationsgeschwindigkeit |
| 90.0 | TRACK_OUT | WORD | W#16#0 | Ansteuerung der Spurausgänge:<br>0 = Nockensteuerwerk, 1 = CPU;<br>Bitnummer = Spurnummer |
| 95.0 | EN_IN_I3 | BOOL | FALSE | Freigabe Eingang I3 |

Tabelle C-2 Inhalt des Parameter-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| **Maschinendaten** | | | | |
| 95.1 | EN_IN_I4 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.2 | EN_IN_I5 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.3 | EN_IN_I6 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.4 | EN_IN_I7 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.5 | EN_IN_I8 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.6 | EN_IN_I9 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 95.7 | EN_IN_I10 | BOOL | FALSE | 0 für FM 352 |
| 99.0 | SPEC_TRC0 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 0 ist Zählnockenspur |
| 99.1 | SPEC_TRC1 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 1 ist Zählnockenspur |
| 99.2 | SPEC_TRC2 | BOOL | FALSE | 1 = Spur 2 ist Bremsnockenspur |
| 100.0 | CNT_LIM0 | DINT | L#2 | Oberer Zählwert für Zählnockenspur 0 |
| 104.0 | CNT_LIM1 | DINT | L#2 | Oberer Zählwert für Zählnockenspur 1 |
| **Nockendaten jeweils für Nocken 0 bis 15 / 0 bis 31 / 0 bis 63 / 0 bis 127** | | | | |
| 108.0 | | STRUCT | | (je Element 12 Byte Länge) |
| **Relative Adresse** | | | | |
| +0.0 | CAMVALID | BOOL | FALSE | 1: Nocken gültig |
| +0.1 | EFFDIR_P | BOOL | TRUE | 1: Wirkrichtung positiv (plus) |
| +0.2 | EFFDIR_M | BOOL | TRUE | 1: Wirkrichtung negativ (minus) |
| +0.3 | CAM_TYPE | BOOL | FALSE | 0: Wegnocken, 1: Zeitnocken |
| +0.4 | PI_SW_ON | BOOL | FALSE | 1: Prozeßalarm beim Einschalten |
| +0.5 | PI_SW_OFF | BOOL | FALSE | 1: Prozeßalarm beim Ausschalten |
| +1.0 | TRACK_NO | BYTE | B#16#0 | Spurnummer |
| +2.0 | CBEGIN | DINT | L#–100 000 000 | Nockenanfang |
| +6.0 | CEND | DINT | L#100 000 000 | Nockenende/Einschaltzeit |
| +10.0 | LTIME | INT | 0 | Vorhaltezeit |

## C.3 Daten und Aufbau des Diagnose-DB

**Hinweis**

Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt werden, nicht verändern.

Tabelle C-3 Aufbau des Diagnose-DB

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 0.0 | MOD_ADDR **(Eintragen!)** | INT | 0 | Baugruppenadresse |
| 256.0 | JOB_ERR | INT | 0 | Kommunikationsfehler |
| 258.0 | JOBBUSY | BOOL | FALSE | 1 = Aufrag aktiv |
| 258.1 | DIAGRD_EN | BOOL | FALSE | 1 = Diagnosepuffer unbedingt lesen |
| 260.0 | DIAG_CNT | INT | 0 | Anzahl gültiger Einträge der Liste |
| 262.0 | DIAG[1] | STRUCT | | Diagnosedaten neuester Eintrag |
| 272.0 | DIAG[2] | STRUCT | | Diagnosedaten zweiter Eintrag |
| 282.0 | DIAG[3] | STRUCT | | Diagnosedaten dritter Eintrag |
| 292.0 | DIAG[4] | STRUCT | | Diagnosedaten letzter Eintrag |

Die Struktur eines Diagnoseeintrags DIAG[n] ist folgendermaßen aufgebaut:

Tabelle C-4 Struktur des Diagnoseeintrags

| Adresse | Name | Typ | Anfangswert | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| +0.0 | STATE | BOOL | FALSE | 0 = Ereignis gehend<br>1 = Ereignis kommend |
| +0.1 | INTF | BOOL | FALSE | 1 = interner Fehler |
| +0.2 | EXTF | BOOL | FALSE | 1 = externer Fehler |
| +2.0 | FCL | INT | 0 | Fehlerklasse:<br>1: Betriebsfehler<br>4: Datenfehler<br>5: Maschinendatenfehler<br>7: Nockendatenfehler<br>15: Meldungen<br>128: Diagnosefehler |
| +4.0 | FNO | INT | 0 | Fehlernummer 0...255 |
| +6.0 | CH_NO | INT | 0 | Kanalnummer (immer 1) |
| +8.0 | CAMNO | INT | 0 | Nockennummer 0 bis 127 bei Fehlerklasse = Nokkendatenfehler |

## Liste der JOB_ERR-Meldungen

| JOB_ERR (Hex) | JOB_ERR (Dez) | JOB_ERR (Int) | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| 80A0 | 32928 | –32608 | Negative Quittung beim Lesen von Baugruppe. Baugruppe während des Lesevorgangs gezogen oder Baugruppe defekt. |
| 80A1 | 32929 | –32607 | Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe. Baugruppe während des Schreibvorgangs gezogen oder Baugruppe defekt. |
| 80A2 | 32930 | –32606 | DP-Protokollfehler bei Layer 2 (Datentransfer innerhalb Profibus-DP unterbrochen, z.B. wegen Drahtbruch, fehlendem Abschlußstecker, Parametrierfehler etc.) |
| 80A3 | 32931 | –32605 | DP-Protokollfehler bei User-Interface/User (Datentransfer innerhalb Profibus-DP unterbrochen, z.B. wegen Drahtbruch, fehlendem Abschlußstecker, Parametrierfehler etc.) |
| 80A4 | 32932 | –32604 | Kommunikation am K-Bus gestört |
| 80B1 | 32945 | –32591 | Längenangabe falsch. Parameter FM_TYPE im Kanal-DB für die verwendete Baugruppe nicht richtig gesetzt. |
| 80B2 | 32946 | –32590 | Der projektierte Steckplatz ist nicht belegt. |
| 80B3 | 32947 | –32589 | Ist-Baugruppentyp ungleich Soll-Baugruppentyp. |
| 80C0 | 32960 | –32576 | Die Baugruppe hat die zu lesenden Daten noch nicht bereit. |
| 80C1 | 32961 | –32575 | Die Daten eines gleichartigen Schreibauftrags sind auf der Baugruppe noch nicht verarbeitet. |
| 80C2 | 32962 | –32574 | Die Baugruppe bearbeitet momentan das mögliche Maximum an Aufträgen. |
| 80C3 | 32963 | –32573 | Benötigte Betriebsmittel (Speicher usw.) sind momentan belegt. |
| 80C4 | 32964 | –32572 | Kommunikationsfehler |
| 80C5 | 32965 | –32571 | Dezentrale Peripherie nicht verfügbar. |
| 80C6 | 32966 | –32570 | Prioritätsklassenabbruch (Wiederanlauf oder Hintergrund) |
| 8522 | 34082 | –31454 | Kanal-DB bzw. Parameter-DB zu kurz. Die Daten können nicht aus dem DB gelesen werden. (Schreibauftrag) |
| 8532 | 34098 | –31438 | DB-Nummer des Parameter-DBs zu groß. (Schreibauftrag) |
| 853A | 34106 | –31430 | Parameter-DB nicht vorhanden. (Schreibauftrag) |
| 8544 | 34116 | –31420 | Fehler beim n-ten (n > 1) Lesezugriff auf einen DB nach Auftreten eines Fehlers. (Schreibauftrag) |
| 8723 | 34595 | –30941 | Kanal-DB bzw. Parameter-DB zu kurz. Die Daten können nicht in den DB geschrieben werden. (Leseauftrag) |
| 8730 | 34608 | –30928 | Parameter-DB in der CPU schreibgeschützt. Die Daten können nicht in den DB geschrieben werden (Leseauftrag) |
| 8732 | 34610 | –30926 | DB-Nummer des Parameter–DBs zu groß. (Leseauftrag) |
| 873A | 34618 | –30918 | Parameter-DB nicht vorhanden. (Leseauftrag) |
| 8745 | 34629 | –30907 | Fehler beim n-ten (n > 1) Schreibzugriff auf einen DB nach Auftreten eines Fehlers. (Leseauftrag) |
| Die Fehler 80A2..80A4 sowie 80Cx sind temporär, d.h. sie können nach einer Wartezeit ohne Ihr Zutun behoben sein. Meldungen der Form 7xxx zeigen temporäre Betriebszustände der Kommunikation an. | | | |

## C.4 Fehlerklassen

### Klasse 1: Betriebsfehler

Betriebsfehler werden asynchron zu einer Bedienung/Steuerung erkannt.

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 1 | **Software–Endschalter–Anfang überfahren** | | ja |
| 2 | **Software–Endschalter–Ende überfahren** | | ja |
| 3 | **Verfahrbereichsanfang überfahren** | | ja |
| 4 | **Verfahrbereichsende überfahren** | | ja |
| 13 | **Fliegendes Istwertsetzen nicht ausführbar** | | ja |
| | Ursache | Die Softwareendschalter liegen nach dem fliegenden Istwertsetzen außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m).<br>Die sich ergebende Verschiebung aus Istwertsetzen / fliegendes Istwertsetzen ist größer als ± 100m bzw. ± 1000m. | |
| | Wirkung | Achse nicht synchronisiert. | |

### Klasse 4: Datenfehler

Datenfehler werden synchron zu einer Bedienung/Steuerung erkannt.

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 10 | **Fehlerhafte Nullpunktverschiebung** | | nein |
| | Ursache | Die Nullpunktverschiebung ist größer als ± 100m bzw. ± 1000m.<br>Die Softwareendschalter liegen nach der Nullpunktverschiebung außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m) .<br>Rundachse: Der Betrag der Nullpunktverschiebung ist größer als das Rundachsenende. | |
| 11 | **Fehlerhafte Istwertvorgabe** | | nein |
| | Ursache | Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb der momentanen (evtl. verschobenen) Softwareendschalter.<br>Rundachse: Die Koordinate ist < 0 oder größer als das Rundachsenende. | |
| 12 | **Fehlerhafter Bezugspunkt** | | nein |
| | Ursache | Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb der momentanen (evtl. verschobenen) Softwareendschalter.<br>Rundachse: Die Koordinate ist < 0 oder größer als das Rundachsenende. | |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 20 | **Maschinendaten–Aktivieren nicht zulässig** | | nein |
| | Ursache | Es sind keine neuen (fehlerfreien) Maschinendaten auf der Baugruppe vorhanden | |
| 21 | **Fliegendes Istwertsetzen nicht zulässig** | | nein |
| | Ursache | Es wurde versucht, “fliegendes Istwertsetzen” bei eingeschaltetem “Referenzpunkt nachtriggern” auszuführen. | |
| 27 | **Unerlaubte bitcodierte Einstellung** | | nein |
| | Ursache | Nicht verwendete und hier nicht beschriebene Bits sind ungleich 0.<br>Es wurde versucht, “Längenmessung” und “Kantenerfassung” gleichzeitig anzuwählen. | |
| 28 | **Referenzpunkt nachtriggern nicht zulässig** | | nein |
| | Ursache | Es wurde versucht, “Referenzpunkt nachtriggern” bei anstehendem “fliegendes Istwertsetzen” auszuführen.<br>Es wurde versucht, “Referenzpunkt nachtriggern” bei einem SSI-Geber auszuführen. | |
| 29 | **Unerlaubtes bitcodiertes Kommando** | | nein |
| | Ursache | Nicht verwendete und hier nicht beschriebene Bits sind ungleich 0. | |
| 30 | **Falsche Vorhaltezeit** | | nein |
| 31 | **Falsche Nockennummer** | | nein |
| | Ursache | Der Nocken ist nicht gültig<br>Die Nockennummer ist nicht im Bereich 0...127. | |
| 32 | **Falscher Nockenanfang** | | nein |
| | Ursache | Der Nockenanfang liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m).<br>Rundachse: Der Nockenanfang ist < 0 oder größer als das Rundachsenende. | |
| 33 | **Falsches Nockenende / falsche Einschaltzeit** | | nein |
| | Ursache | Das Nockenende liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m) .<br>Rundachse: Das Nockenende ist < 0 oder größer als das Rundachsenende.<br>Der Nocken ist nicht mindestens für die Dauer eines Impulses eingeschaltet. | |
| 34 | **Istwertsetzen rückgängig nicht möglich** | | nein |
| | Ursache | Der Lageistwert würde bei einem SSI–Geber und Linearachse nach der Ausführung der Einstellung außerhalb des Arbeitsbereiches liegen. | |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 35 | **Fehlerhafte Istwertvorgabe beim Istwertsetzen / fliegendes Istwertsetzen** | | nein |
| | Ursache | Die Istwertvorgabe liegt außerhalb des zulässigen Zahlenbereichs von ± 100m bzw ± 1000m.<br>Die Softwareendschalter würden nach der Ausführung der Einstellung außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m) liegen.<br>Die sich ergebende Verschiebung aus Istwertsetzen / fliegendes Istwertsetzen wäre größer als ± 100m bzw. ± 1000m. | |
| 107 | **Achse nicht parametriert** | | nein |
| | Ursache | Auf der Achse sind keine Maschinendaten vorhanden.<br>Auf der Achse sind keine Maschinendaten aktiviert. | |
| 108 | **Achse nicht synchronisiert** | | nein |
| | Ursache | Eine der Einstellungen “Istwertsetzen”, “fliegendes Istwertsetzen” und “Referenzpunkt nachtriggern” wurde angestossen, obwohl die Achse nicht synchronisiert ist. | |
| 109 | **Nockenbearbeitung läuft.** | | nein |
| 110 | **Falsche Anzahl zu ändernder Nocken** | | nein |

### Klasse 5: Maschinendatenfehler

Der Diagnosealarm wird nur bei einem fehlerhaften Systemdatenbaustein (SDB) ausgelöst.

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 5 | **Fehler in Prozeßalarmeinstellung** | | ja |
| | Ursache | Sie haben versucht, einen Prozeßalarm anzuwählen, den die Baugruppe nicht unterstützt. | |
| 6 | **Falscher minimaler Kantenabstand** | | ja |
| | Ursache | Sie haben als minimalen Kantenabstand einen Wert < 0 oder > $10^9$ µm eingegeben | |
| 8 | **Falsche Achsart** | | ja |
| | Ursache | Sie haben als Achsart weder 0 noch 1 angegeben | |
| 9 | **Falsches Rundachsenende** | | ja |
| | Ursache | Der Wert für das Rundachsenende liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis $10^9$ µm bzw. 1 bis $10^8$ µm (je nach Auflösung). | |
| 10 | **Falscher Gebertyp** | | ja |
| | Ursache | Der Wert für den Gebertyp liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 10 | |
| 11 | **Falscher Weg/Geberumdrehung** | | ja |
| | Ursache | Der Wert für Weg/Geberumdrehung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis $10^9$ µm (unabhängig von der Auflösung). | |
| 13 | **Falsche Anzahl Inkremente/Geberumdrehung (siehe Kapitel 8.5 auf Seite 8-15)** | | ja |
| 14 | **Falsche Anzahl Umdrehungen (siehe Kapitel 8.5 auf Seite 8-15)** | | ja |
| 15 | **Falsche Baudrate** | | ja |
| | Ursache | Sie haben für die Baudrate einen Wert außerhalb des zulässigen Bereiches von 0 bis 3 angegeben. | |
| 16 | **Falsche Referenzpunktkoordinate** | | ja |
| | Ursache | Die Koordinate liegt außerhalb des Bereichs von –100m bis +100m bzw. –1000m bis +1000m je nach Auflösung.<br>Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb des Arbeitsbereichs.<br>Rundachse: Die Koordinate ist größer als das Rundachsenende oder < 0. | |
| 17 | **Falsche Absolutweggeberjustage** | | ja |
| | Ursache | SSI–Weggeber: Der Wert der Absolutgeberjustage liegt nicht im Geberbereich (Inkremente pro Geberumdrehung * Anzahl Umdrehungen – 1). | |
| 18 | **Falsche Art des Referenzpunkt nachtriggerns** | | ja |
| | Ursache | Sie haben einen Wert außerhalb der zulässigen Wertemenge von 0, 1, 6 und 7 angegeben. | |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 19 | **Falsche Richtungsanpassung** | | ja |
| | Ursache | Sie haben einen Wert außerhalb der zulässigen Wertemenge von 0 und 1 angegeben. | |
| 20 | **Hardwareüberwachung nicht möglich** | | ja |
| | Ursache | Sie haben die Überwachung auf Telegrammfehler im Parameter-DB auf “False” gesetzt. | |
| 21 | **Falscher Softwareendschalter-Anfang** | | ja |
| | Ursache | Linearachse: Der Softwareendschalter-Anfang liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m, je nach Auflösung).<br>Linearachse:Der Softwareendschalter-Anfang ist (ggf. inclusive einer vorhandenen Nullpunktverschiebung) kleiner als –100m bzw –1000m (je nach Auflösung). | |
| 22 | **Falscher Softwareendschalter-Ende** | | ja |
| | Ursache | Linearachse: Der Softwareendschalter-Ende liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m, je nach Auflösung) oder ist kleiner als der Softwareendschalter-Anfang.<br>Der Softwareendschalter-Ende ist (ggf. inclusive einer vorhandenen Nullpunktverschiebung) größer als +100m bzw +1000m (je nach Auflösung). | |
| 144 | **Falsches Mengengerüst** | | ja |
| | Ursache | Sie haben für das Mengengerüst einen Wert ungleich 0 bis 3 angegeben. | |
| 145 | **Falsche Hysterese** | | ja |
| | Ursache | Die Hysterese liegt außerhalb des Bereichs 0...65535*Auflösung.<br>Die Hysterese ist größer als ¼*Arbeitsbereich bzw. ¼*Rundachsenbereich. | |
| 146 | **Falsche Simulationsgeschwindigkeit** | | ja |
| | Ursache | Die Simulationsgeschwindigkeit liegt außerhalb des Bereichs 1000*AUFL bis $3*10^7$*AUFL oder ist größer als $5* 10^8$ µm/min.<br>Die Simulationsgeschwindigkeit ist intern nicht einstellbar. | |
| 147 | **Falsche Spur** | | ja |
| | Ursache | Die Ansteuerung einer Spur außerhalb 0...15 (Bit 0...15) wurde gewählt. | |
| 148 | **Falsche Anwahl der Freigabeeingänge** | | ja |
| | Ursache | Sie wollten eine Spur außerhalb 3...10 (Bit 0...7) durch ein externes Signal freischalten. | |
| 149 | **Falsche Sonderspuranwahl** | | ja |
| | Ursache | Sie wollten eine Spur außerhalb 0,1 und 2 (Bit 0,1 und 2) als Sonderspur definieren | |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 150 | **Falscher oberer Zählwert Spur 0** | | ja |
| | Ursache | Sie haben einen Zählwert < 2 oder > 65535 als oberen Zählwert angegeben. | |
| 151 | **Falscher oberer Zählwert Spur 1** | | ja |
| | Ursache | Sie haben einen Zählwert < 2 oder > 65535 als oberen Zählwert angegeben. | |
| 200 | **Falsche Auflösung** | | ja |
| | Ursache | Sie haben einen Auflösung < 0,1 µm/Impuls oder >1000 µm/Impuls angegeben.<br>Sie haben einen Weg/Geberumdrehung und eine Anzahl Impulse/Geberumdrehung angegeben, aus denen sich eine Auflösung < 0,1 oder > 1000 ergibt. | |
| 201 | **Weggeber paßt nicht zum Arbeitsbereich / Rundachsenbereich** | | ja |
| | Ursache | SSI–Weggeber und Rundachse: Der Weggeber deckt nicht genau den Rundachsenbereich ab.<br>Linearachse: Der Weggeber deckt nicht mindestens den Arbeitsbereich (incl. Softwareendschalter) ab. | |

### Klasse 7: Nockendatenfehler

Der Diagnosealarm wird nur bei einem fehlerhaften Systemdatenbaustein (SDB) ausgelöst.

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 1 | **Prozeßalarm unzulässig** | | ja |
| | Ursache | Sie wollen einen Prozeßalarm bei einem Nocken mit einer Nockennummer > 7 angeben. | |
| 2 | **Falsche Spurnummer** | | ja |
| | Ursache | Die Spurnummer liegt außerhalb des Bereichs 0 bis 31 | |
| 3 | **Falscher Nockenanfang** | | ja |
| | Ursache | Der Nockenanfang liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m) .<br>Rundachse: Der Nockenanfang ist < 0 und oder größer als Rundachsenende. | |
| 4 | **Falsches Nockenende** | | ja |
| | Ursache | Das Nockenende liegt außerhalb des Verfahrbereichs (–100m...+100m bzw. –1000m...+1000m) .<br>Der Nocken ist nicht mindestens 1 Impuls lang.<br>Rundachse: Das Nockenende ist < 0 und oder größer als Rundachsenende. | |
| 5 | **Falsche Einschaltzeit** | | ja |
| | Ursache | Die Einschaltzeit ist < 0µs. Der Maximalwert ist abhängig vom Mengengerüst: (siehe Kapitel 8.9, Seite 8-26). | |
| 6 | **Falsche Vorhaltezeit** | | ja |
| | Ursache | Die Vorhaltezeit ist < 0µs oder > 26000*100µs. | |
| 50 | **Zuviele Nockensätze** | | ja |
| | Ursache | Sie wollten mehr Nockensätze eingeben als bei diesem Mengengerüst möglich sind. | |
| 51 | **Achse in Betrieb** | | ja |
| | Ursache | Sie wollten bei eingeschaltetem Nockensteuerwerk Nokkensätze eingeben. | |
| 52 | **Achse nicht parametriert** | | ja |
| | Ursache | Sie wollen Nockendaten eingeben, obwohl noch keine Maschinendaten aktiv sind. | |

### Klasse 15: Meldungen

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 1 | **Beginn Parametrierung** | | nein |
| | Ursache | Die Baugruppe hat eine Parametrierung über einen Systemdatenbaustein erkannt.. | |
| 2 | **Ende Parametrierung** | | nein |
| | Ursache | Die Baugruppe hat die Parametrierung über einen Systemdatenbaustein fehlerfrei abgearbeitet. | |

### Klasse 128: Diagnosefehler

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 4 | **Externe Hilfsspannung fehlt** | | ja |
| | Ursache | Externe Hilfsspannung 24 V ist nicht angeschlossen bzw. ausgefallen, Frontstecker fehlt | |
| | Wirkung | siehe Seite 11-4<br>• die Nockenbearbeitung wird ausgeschaltet<br>• Abschalten der Spur-Ausgänge<br>• Löschen der Synchronisation bei Inkrementalgebern<br>• Die FM 352 ist nicht parametriert (Rückmeldesignal PARA = 0). | |
| | Behebung | Korrekten 24V-Anschluß sicherstellen (Wenn 24V-Anschluß korrekt, dann Baugruppe defekt.) | |
| 51 | **Watch–Dog abgelaufen** | | ja |
| | Ursache | • starke Störeinflüsse auf die FM 352<br>• Fehler in der FM 352 | |
| | Wirkung | • Baugruppe wird rückgesetzt<br>• Sofern nach dem Rücksetzen der Baugruppe keine Baugruppendefekte erkannt werden, ist die Baugruppe wieder Betriebsbereit<br>• Die Baugruppe meldet den abgelaufenen WATCH–DOG mit ”kommend” und ”gehend” | |
| | Behebung | • Beseitigung von Störeinflüssen<br>• Wenden Sie sich bitte an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind.<br>• Tauschen der FM 352 | |
| 52 | **Baugruppeninterne Versorgung ausgefallen** | | ja |
| | Ursache | Fehler in der FM 352 | |
| | Wirkung | • Baugruppe wird rückgesetzt<br>• Sofern nach dem Rücksetzen der Baugruppe keine Baugruppendefekte erkannt werden, ist die Baugruppe wieder betriebsbereit | |
| | Behebung | Tauschen der FM 352 | |
| 70 | **Prozeßalarm verloren** | | ja |
| | Ursache | Ein Prozeßalarmereignis wurde von der FM 352 erkannt und kann nicht gemeldet werden, da das gleiche Ereignis noch nicht vom Anwenderprogramm/der CPU verarbeitet wurde. | |
| | Wirkung | • die Nockenbearbeitung wird ausgeschaltet<br>• Abschalten der Spur-Ausgänge<br>• Löschen der Synchronisation bei Inkrementalgebern | |
| | Behebung | • OB40 in AWP einbinden<br>• Bus-Anschluß der Baugruppe überprüfen<br>• Prozeßalarm deaktivieren<br>• Passen Sie Ihre Hardware und Software Ihren Prozeßanforderungen an (z. B. schnellere CPU, Anwenderprogramm optimieren) | |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 144 | **Drahtbruch Geber** | | ja |
| | Ursache | • Geberkabel nicht gesteckt oder abgeschert<br>• Geber ohne Quersignale<br>• Anschlußbelegung falsch<br>• Kabellänge zu groß<br>• Kurzschluß der Gebersignale |
| | Wirkung | • die Nockenbearbeitung wird ausgeschaltet<br>• Abschalten der Spur-Ausgänge<br>• Löschen der Synchronisation bei Inkrementalgebern |
| | Behebung | • Geberkabel kontrollieren<br>• Geberspezifikation einhalten<br>• Überwachung kann mit der Parametrieroberfläche vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.<br>• Technische Daten der Baugruppe einhalten |
| 145 | **Telegrammfehler Absolutgeber** | | ja |
| | Ursache | Der Telegrammverkehr zwischen FM 352 und dem Absolutgeber (SSI) ist fehlerhaft oder unterbrochen:<br>• Geberkabel nicht gesteckt oder abgeschert<br>• falsche Geberart,<br>• Geber falsch eingestellt (programmierbare Geber)<br>• Telegrammlänge falsch vorgegeben<br>• Geber liefert fehlerhafte Werte (Geber ist defekt)<br>• Störeinstreuung auf Meßsystemkabel<br>• Baudrate zu hoch gewählt |
| | Wirkung | • die Nockenbearbeitung wird ausgeschaltet<br>• Abschalten der Spur-Ausgänge<br>• der letzte korrekte Istwert bleibt bis zum Ende der nächsten korrekten SSI–Übertragung unverändert |
| | Behebung | • Geberkabel kontrollieren<br>• Geber kontrollieren<br>• Überprüfung des Telegrammverkehrs zwischen Geber und FM 352 |

| Nr. | Bedeutung | | Diagnose-alarm |
|---|---|---|---|
| 146 | **Telegrammfehlimpulse Inkrementalgeber** | | ja |
| | Ursache | • Geberüberwachung hat Fehlimpulse festgestellt<br>• Anzahl Inkremente pro Geberumdrehung ist falsch eingegeben<br>• Geber defekt: liefert nicht die angegebene Impulszahl<br>• fehlerhafte oder keine Nullmarke<br>• Einstreuungen auf das Geberkabel | |
| | Wirkung | • die Nockenbearbeitung wird ausgeschaltet<br>• Abschalten der Spur-Ausgänge<br>• Löschen der Synchronisation | |
| | Behebung | • Anzahl der Inkremente/Geberumdrehung korrekt eingeben.<br>• Geber und Geberkabel kontrollieren<br>• Schirmungs- und Erdungsvorschriften einhalten<br>• Überwachung kann mit der Parametrieroberfläche vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden. | |

# Index


## A

Absolutgeber, 8-8, 10-6
  Datenübertragung, 10-6
  Impulsauswertung, 10-7
  Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
  Monoflopzeit, 10-8
  Reaktionszeiten, 10-8
  Telegrammlaufzeiten, 10-8
Absolutgeberjustage, 8-12
  Alternative, 8-14
  Beispiel, 8-13
  Daten im Parameter–DB, 8-12
  Definition, 8-12
  ermitteln, 8-12
Achsdaten, 8-7
Achsenart, 8-7
Achssynchronisation, 7-4
Aderendhülsen, 4-6
Adressen, C-2
Alarmbearbeitung, 6-15
Alarmfreigabe, 8-25
  Definition, 8-25
  Maschinendaten im Parameter–DB, 8-25
  Nockendaten für, 8-25
Anschlußleitungen, 4-6
Anschlußpläne, B-1
Ansteuerung der Spurausgänge, 8-23
Anstoßbits für Leseaufträge, C-4
Anstoßbits für Schreibaufträge, C-3
Anwendungsbereiche, FM 352, 1-3
Anwendungsfall, typisch, 1-2
Approbation. *Siehe* Zulassung
Arbeitsbereich, 8-9
Art des Referenzpunkt nachtriggerns, 8-8
asymmetrische Ausgangssignale, 10-2
Aufbaurichtlinien, A-2
Auflösung, 8-20
  Beispiel, 8-21
  Berechnung, 8-20
  Definition, 8-20
  Wertebereich, 8-21
Auftrag, ausführen, 6-5
Aufträge, 6-6
Auftragsstatus, 6-8
Auftragsverwaltung für FC CAM_CTRL, C-8
Ausgangssignal
  asymmetrisch, 10-2
  symmetrisch, 10-2
Ausschalten der Nocken, Bedingung, 2-3
AVAL, 9-4
AVAL_EN, 9-4
AVALREM_EN, 9-5
AXIS_TYPE, 8-7

## B

BAUDRATE, 8-18
Baugruppendaten, Schneller Zugriff, 6-19
Baugruppenzyklus, 6-17
Bausteinbibliothek, 6-2
Bausteinvorlagen, 6-2
Bearbeitungszeiten, 6-18
BEG_VAL, 9-17
Beispiele, verwenden, 12-3
Belegung des Frontsteckers, 4-4
Betriebsfehler, C-15
Bewegungsrichtung, 2-2
Bezugspunkt setzen, 9-9
  Ablauf, 9-9
  Auswirkungen, 9-9
  Besonderheiten Absolutgeber, 9-10
  Definition, 9-9
  verwendete Daten im Kanal–DB, 9-9
  Voraussetzung, 9-9
Bremsnockenspur, 2-7, 8-24

## C

C_CBEGIN, 9-13
C_CEND, 9-13
C_EFFDIR, 9-13
C_LTIME, 9-13
C_QTY, 8-23, 9-13
CAM_END, 9-11
CAM_NO, 9-11, 9-13
CAM_OFF, 9-13
CAM_START, 9-11
CAM_TYPE, 8-27
CAMVALID, 8-27

CAMxRD_EN, 8-4
CAMxWR_EN, 8-4
CBEGIN, 8-28, 9-13
CE, Kennzeichnung, iv
CE–Kennzeichnung, A-2
CEND, 8-28, 9-14
CH01CAM_EN, 9-11
CH16CAM_EN, 9-13
CNT_DIR, 8-19
CNT_LIM0, 8-24
CNT_LIM1, 8-24
CPU, Anlauf, 6-7
CSA, A-1

## D

D–SUB Buchse, 4-2
Daten für Auftrag ”Geberdaten lesen”, C-9
Daten für Auftrag ”Längenmessung/Kantenerfassung”, C-8
Daten für Auftrag ”Nocken– und Spurdaten lesen”, C-9
Daten für Auftrag ”Nockenflanken ändern”, C-8
Daten für Auftrag ”Positions– und Spurdaten lesen”, C-9
Daten für Auftrag ”Schnelles Nockenändern”, C-9
Daten für Auftrag ”Zählwerte lesen”, C-9
Datenfehler, C-15
Datenprüfung, 9-14
  durch die Baugruppe, 9-14
Datum für Auftrag ”Bezugspunkt setzen”, C-8
Datum für Auftrag ”Fliegendes Istwert setzen”, C-8
Datum für Auftrag ”Istwert setzen”, C-8
Datum für Auftrag ”Nullpunktverschiebung”, C-8
DC–Laststromversorgung, 4-5
Diagnose–DB, 6-14
  Aufbau, 6-14, C-13
  Aufgabe, 6-14
  vorbereiten, 7-5
Diagnosealarm, Auswertung, 6-16
Diagnosealarme, 11-4
  gehend, 11-5
  kommend, 11-5
  Reaktion der FM 352, 11-4
  Übersicht, 11-4
Diagnosefehler, C-23
Digitalausgänge, 4-5
Digitaleingänge, 4-5
DIR_M, 9-23
DIR_P, 9-23
Direktzugriff auf Rückmeldesignale, 6-19
DIS_CHECK, 9-13
DISP_REV, 8-16
Drahtbruch, 8-19
Dynamische Verstellung, 2-10, 8-30
  Fallunterscheidung, 8-30

## E

EDGE_ON, 9-17
EDGEDIST, 8-11, 9-17
EFFDIR_M, 8-27, 9-13
EFFDIR_P, 8-27, 9-13
Einbaulage, 3-1
Einbaulage der Profilschiene, 3-1
Einbauplatz, 3-1
Einsatzbereich der SIMATIC, A-2
Einschaltdauer, 2-3
Einschalten der Nocken, Bedingung, 2-3
Einschaltzeit, 8-28
Einstellung
  Bezugspunkt setzen, 9-9
  Fliegendes Istwert setzen, 9-3
  Istwert setzen, 9-3
  Istwert setzen rückgängig, 9-3
  Nockenflanken ändern, 9-11
  Nullpunktverschiebung, 9-6
  Schnelles Nockenändern, 9-13
Elektronische Nockensteuerung, 1-4
  Komponenten, 1-4
Elektronisches Nockensteuerwerk, 1-2
EN_IN_I3, 8-24
ENC_ADJ, 8-12
ENC_TYPE, 8-15
ENCODER X2, 4-2
END_VAL, 9-17
Ende der Rundachse, 8-7
ENDROTAX, 8-7
Endschalter, 7-2
  sicherheitsrelevant, 7-2
Erstparametrierung, 8-2
Externe Fehler, 11-3
Externe Freigabe, 2-5, 8-24

## F

FC 0, FC CAM_INIT, 6-4
FC 1, FC CAM_CTRL, 6-5

FC 2, FC CAM_DIAG, 6-10
FC CAM_CTRL, 6-5
Aufgaben, 6-5
Aufruf, 6-5
Aufrufparameter, 6-7
Fehlerverhalten, 6-9
Rückgabewerte, 6-7
Verwendete Daten, 6-5
FC CAM_DIAG, 6-10
Aufgaben, 6-10
Aufruf, 6-10
Fehlerverhalten, 6-11
Parameter, 6-10
Rückgabewerte, 6-11
Verwendete Daten, 6-10
FC CAM_INIT, 6-4
Aufgaben, 6-4
Aufruf, 6-4
Parameter, 6-4
Rückgabewerte, 6-4
Fehler LED, 11-3
Fehlerauswertung, 11-2
Fehlerbits für Funktionsschalter, C-6
Fehlerbits für Leseaufträge, C-7
Fehlerbits für Schreibaufträge, C-6
Fehlerhafte Längenmessung, 9-18
Fehlerklassen, C-15
Fehlimpulse, Inkrementalgeber, 8-19
Fertigbits für Funktionsschalter, C-4
Fertigbits für Leseaufträge, C-5
Fertigbits für Schreibaufträge, C-5
Fliegendes Istwert setzen, 9-3
Ablauf, 9-3
Daten im Kanal–DB, 9-4
Voraussetzung, 9-3
FM 352
Anlauf, 6-7
Anwendungsbereiche, 1-3
ausbauen, 3-2
einbauen, 3-2
Freigabeeingang, 8-24
Frontstecker
Belegung, 4-4
verdrahten, 4-6
Frontsteckers, 4-4
Funktionen, 6-2
Bearbeitungszeiten, 6-18
installieren, 5-1
Technische Daten, 6-17
Funktionsschalter, 6-6, C-3
FVAL, 9-4
FVAL_DONE, 9-4
FVAL_EN, 9-4

## G

Geber, 4-3
Gesamtschrittzahl, 8-18
Maschinendaten, 8-15
Mechanische Justage, 8-14
Multiturn, 10-6
Singleturn, 10-6
Geber anschließen, 4-3
Geberart, 8-15
Geberbereich, 8-9
Geberdaten, 9-27
Ablauf, 9-27
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-27
Voraussetzungen, 9-27
Geberschnittstelle, 4-2
Geberversorgung , 4-5
Gesamtschrittzahl des Gebers, 8-18
Geschwindigkeit, Abhängigkeit von der Auflösung, 8-22
Gültigkeitsbereich des Handbuchs, iii

## H

HW–Einbau, 7-2
HYS, 8-9
Hysterese, 2-8, 8-9
Wegnocken, 8-10
Zeitnocken, 8-10
Hysteresebereich, 2-8, 8-9
Regeln, 2-8, 8-9

## I

Impuls, 10-3
In Betrieb nehmen, 7-1
INC_REV, 8-17
Initiator, 8-8, 10-5
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
Signalauswertung, 10-5
Inkrement, 10-3
Inkrementalgeber, 8-8, 10-2
Fehlimpulse, 8-19
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
Reaktionszeiten, 10-3
Signalformen, 10-2
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
Installation, 5-1
Funktionen, 5-1
Parametrieroberfläche , 5-1
Interne Fehler, 11-3

Istwert setzen, 9-3, 9-5
Ablauf, 9-3
Auswirkung, 9-4
Datan im Kanal–DB, 9-4
Voraussetzung, 9-3
Istwert setzen rückgängig, 9-3
AVALREM_EN, 9-5
Istwertveränderung, 9-2

## K

Kanal–DB, 6-13
Aufbau, 6-13
Aufgabe, 6-13
vorbereiten, 7-5
Kantenabstand
abschalten, 9-14
Datenaktualisierung, 9-16
Ergebnis, 9-16
Kantenerfassung, 9-15
Voraussetzung, 9-15
Kennzeichnung, CE, iv
Koordinate ermitteln, Nullpunktverschiebung, 9-6
Kürzester Nocken, 8-28

## L

Lage des Frontsteckers, 4-4
Längenmessung, 9-15
Datenaktualisierung, 9-16
Ergebnis, 9-16
fehlerhaft, 9-18
minimal, 9-17
Voraussetzung, 9-15
Laststromversorgung, 4-5
LED, ”SF”, 11-3
Leimspuren auftragen, 1-3
Leistungsansteuerung, 1-4
Leitungslänge, maximale, 8-18
LEN_VAL, 9-17
Linearachse, 8-7, 8-8
Linearachsen, 1-2
Linearmaßstab, 8-18
LTIME, 8-29, 9-14

## M

Maschinen– und Nockendaten, Reihenfolge beim Schreiben, 8-5
Maschinendaten, 8-1
Absolutgeberjustage, 8-12
Achse, 8-7
Achsenart, 8-7
aktivieren, 8-2, 8-3
ändern, 8-2
Ansteuerung der Spurausgänge, 8-23
Anzahl Geberumdrehungen, 8-18
Art des Referenzpunkt nachtriggerns, 8-8
Baudrate, 8-18
Ende der Rundachse, 8-7
Freigabeeingang, 8-24
Geberart, 8-15
Hysterese, 8-9
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
lesen, 8-3
Minimaler Kantenabstand, 8-11
Oberer Zählwert Zählnockenspur, 8-24
Prozeßalarm freigeben: Nocken ein / aus, 8-25
Referenzpunktkoordinate, 8-8
schreiben, 8-2
Simulationsgeschwindigkeit, 8-11
Softwareendschalter Anfang, 8-9
Softwareendschalter Ende, 8-9
Sonderspuren, 8-24
Telegrammlänge, 8-15
Überwachungen, 8-19
Weg pro Geberumdrehung, 8-16
Zählrichtung, 8-19
Maschinendaten des Gebers, 8-15
Daten im Parameter–DB, 8-15
Definition, 8-15
Maschinendatenfehler, C-18
Maßsystem
im Parameter–DB, 8-6
wählen, 8-6
Maximale Leitungslänge, 8-18
MD_EN, 8-3
MDRD_EN, 8-3
MDWR_EN, 8-3
mechanische Übertragungselemente, 1-4
Meldungen, C-22
Mengengerüst, 8-23
Minimale Längenmessung, 9-17
Minimaler Kantenabstand, 8-11
Mithören, 8-15, 10-7
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
Telegrammlänge / –Art, Wertebereich, 10-6
verdrahten, 10-7
MON_FRAME, 8-19

MON_PULSE, 8-19
MON_WIRE, 8-19
Motor, 1-4
MSR_DONE, 9-17
MSR_ON, 9-17
MSRRD_EN, 9-17
Multiturn–Geber, 10-6
  Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
  Telegrammlänge / –Art, Wertebereich, 10-6

## N

Näherungsschalter, 10-5
Nockenanfang, 8-28
NO_REV, 8-18
Nocken, 2-2
  kürzester, 8-28
  richtungsabhängig, 2-2
  Richtungsumkehr, 2-9
  Richtungswechsel, 2-9
  Schaltverhalten, 8-26
Nocken– und Spurdaten, 9-28
  Ablauf, 9-28
Nockenändern, 9-13
Nockenarten, 2-2
Nockendaten, 8-1, 8-26
  Prozeßalarm beim Ausschalten, 8-27
  Definition, 8-26
  Einschaltzeit, 8-28
  Nocken gültig, 8-27
  Nockenanfang, 8-28
  Nockenende, 8-28
  Prozeßalarm beim Ausschalten, 8-25
  Prozeßalarm beim Einschalte, 8-27
  Prozeßalarm beim Einschalten, 8-25
  Spurnummer, 8-27
  Vorhaltezeit, 8-29
  Wegno#ken, 8-27
  Wirkrichtung negativ (minus), 8-27
  Wirkrichtung positiv (plus), 8-27
  Zeitno#ken, 8-27
Nockendaten
  lesen, 8-4
  schreiben, 8-4
Nockendaten im Parameter–DB, 8-27
Nockendatenfehler, C-21
Nockenende, 8-28
Nockenflanken ändern, 9-11
  Ablauf, 9-11
  Auswirkungen, 9-12
  Definition, 9-11
  Rücknahme, 9-12
  Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-11
  Voraussetzung, 9-11
Nockenspuren, 2-4
Nockensteuerwerk, 1-5
  elektronisches, 1-2
  Schnittstellen, 2-11
  Steuersignale, 9-29
Nockenzykluszeit, 8-23, 8-29
NOT–AUS–Endschalter, 4-1, 7-1
NOT–AUS–Schalter, 4-1, 7-1
Nullpunktverschiebung
  Ablauf, 9-6
  Auswirkungen bei einer Linearachse, 9-7
  bei einer Rundachse, 9-8
  Definition, 9-6
  Rücknahme, 9-8
  verwendete Daten im Kanal–DB, 9-6
  ZOFF_EN, 9-6

## O

OB40_POINT_ADDR, Inhalt, 6-15
Oberer Zählwert Zählnockenspur, 8-24

## P

Parameter–DB, C-11
  Aufbau, 6-14
  Aufgabe, 6-14
  Bereiche, 6-14
Parametrieren, 7-3
  Voraussetzung, 5-1
Parametrieroberfläche, 5-1, 7-3
  installieren, 5-1
Parametrierung, Weg–/Zeitnocken, 2-3
PI_CAM, 8-25
PI_SW_OFF, 8-25, 8-27
PI_SW_ON, 8-25, 8-27
Polung der Geberversorgung , 4-6

Positions– und Spurdaten, 9-26
Ablauf, 9-26
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-26
Potentialbindung, 4-8
prellfreier Schalter, 9-15
Pressensteuerung, 1-3
Profilschiene, 3-1
Programmieren, 6-1
Programmierung vorbereiten, 7-5
Projekt einrichten, 7-2
Prozeßalarm, 8-25
Auswertung, 6-15
verlorener, 6-15

## R

Referenzpunkt nachtriggern
Auswirkungen, 9-20
bei Nullpunktverschiebung, 9-21
REFTR_ON, 9-19
Voraussetzung, 9-19
Referenzpunktkoordinate, 8-8
REFPT, 8-8, 9-9, 9-20
REFPT_EN, 9-9
REFTR_ON, 9-20
Referenzpunkt nachtriggern, 9-19
Reihenfolge beim Schreiben, Maschinen– und Nockendaten, 8-5
RETR_TYPE, 8-8, 9-20
Richtungsabhängige Nocken, 2-2
Richtungserkennung, 2-2
Richtungsumkehr, auf einem Nocken, 2-9
Richtungswechsel, auf einem Nocken, 2-9
Rückmeldesignale, C-2
lesen, 6-5, 6-19
Rückmeldesignale für das Nockensteuerwerk, 9-30
Ablauf, 9-30
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-30
Rückmeldesignale für die Diagnose, 9-31
Ablauf, 9-31
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-31
Rücknahme der Einstellung, Istwert setzen rückgängig, 9-5
Rundachse, 1-2, 8-7, 8-8

## S

Schaltverhalten, 7-4
von Zeitnocken, 9-2
Schirmauflageelement, 4-3
Schneller Zugriff auf Baugruppendaten, 6-19
Schnelles Nockenändern, 9-13
Ablauf, 9-13
Auswirkungen, 9-14
Datenprüfung, 9-14
Definition, 9-13
Rücknahme, 9-14
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-13
Voraussetzung, 9-13
Schnittstellen des Nockensteuerwerks, 2-11
Schrittfolgefrequenz, 10-9
Sicherheitseinrichtung, 1-4
Sicherheitsregel, 4-1
Sicherheitsregeln, 3-1
sicherheitsrelevante Endschalter, 7-2
Signalperiode, 10-3
SIM_ON, 9-23
SIM_SPD, 8-11, 9-23
Simulation
Ablauf, 9-23
Auswirkungen beim Ausschalten, 9-24
Auswirkungen beim Einschalten, 9-23
Grenzwerte, 9-24
SIM_ON, 9-23
Simulationsgeschwindigkeit, 8-11, 9-23
Singleturn–Geber, 10-6
Inkremente pro Geberumdrehung, 8-17
Telegrammlänge / –Art, Wertebereich, 10-6
Softwareendschalter abschalten
Ablauf, 9-22
Auswirkungen , 9-22
SSW_OFF, 9-22
Softwareendschalter Anfang, 8-9
Softwareendschalter Ende, 8-9
Sonderspur, Voraussetzung, 2-6
Sonderspuren, 2-6, 8-24
SPEC_TRC0, 8-24
SPEC_TRC1, 8-24
SPEC_TRC2, 8-24
Spur 3, Externe Freigabe, 2-5
Spurausgänge, Ansteuerung, 8-23
Spurdaten, 8-23
Spuren, 2-4
Spurergebnis, 2-4
Beispiel, 2-4
Spurfreigabe, freischalten, 2-4
Spursignal, setzen, 2-5
SSW_END, 8-9, 9-22
SSW_OFF, 9-22
SSW_STRT, 8-9, 9-22
Standard–Maßsystem, 8-6
Status– und Fehleranzeigen, 11-3
Steckplatz, 3-1

Steuersignale, C-2
schreiben, 6-20
übertragen, 6-5
Steuersignale für das Nockensteuerwerk, 9-29
Ablauf, 9-29
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-29
Stromaufnahme, 3-1
symmetrische Ausgangssignale, 10-2
SYNC, 9-9
Synchronisation, Wegfall, 9-8
Synchronisationsrelevante Parameter, 8-3

## T

Tatsächliche Vorhaltezeit, 8-29
Technische Daten, 6-17, A-1
Telegrammfehler, 8-19
Telegrammlänge, 8-15
TRACK_NO, 8-27
TRACK_OUT, 8-23

## U

Überwachungen, 8-19
UL, A-1
Umgebungstemperaturen, 3-1
UNITS, 8-6
Unschärfe, 10-4, 10-9

## V

Verdrahten, 4-1
der FM 352, 4-1
Verfahrbereich, 8-9
Abhängigkeit, 8-22
Auflösung, 8-22
Verpackungsanlage, 1-3
Verschiebung des Koordinatensystems, Längenmessung, 9-18
Versionsschalter, C-2
Verstellung, Dynamisch, 2-10
Verzögerungszeit, Summe, 2-10
Vorhalteweg, 8-29
Vorhaltezeit, 2-10, 8-29
berechnen, 8-29
tatsächlich, 8-29

## W

waagerechte Einbau, 3-1
Weg  pro Geberumdrehung, 8-16
Wegfall der Synchronisation, 9-8
Weglänge, 2-3
Wegnocken, 2-2
bei parametrierter Hysterese, 8-10
Definition, 2-3
Mindestlänge, 8-28
Schaltverhalten, 8-26
Werkzeug, 3-1
Wirkrichtung, 2-3, 8-26, 8-27

## Z

Zählnockenspur, 2-6, 2-10, 8-24
Oberer Zählwert, 8-24
Zählnockenspuren, Zählwerte, 9-25
Zählrichtung, 8-19
Zählwerte der Zählnockenspuren
Ablauf, 9-25
Verwendete Daten im Kanal–DB, 9-25
Verwendete Daten im Parameter–DB, 9-25
Zeitnocken, 2-2
bei einer Rundachse, 9-2
bei Hysterese, 8-10
bei parametrierter Hysterese, 8-10
Definition, 2-3
Einfluß von Einstellungen, 9-2
Schalten, 9-2
Schaltverhalten, 8-26, 9-2
ZOFF, 9-6
ZOFF_EN, 9-6
Zulassung
CSA, A-1
FM, A-1
UL, A-1

An
Siemens AG
A&D AS E 81
Östliche Rheinbrückenstr. 50
D-76181 Karlsruhe

Absender:

Ihr Name: _ _ _

Vorschläge und Anmerkungen zur Anwenderdokumentation

Ihre Anmerkungen und Vorschläge helfen uns, die Qualität und Benutzbarkeit unserer Dokumentation zu verbessern. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen bei der nächsten Gelegenheit aus und senden Sie ihn an Siemens zurück.

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen Ihre persönliche Bewertung mit Werten von 1 = gut bis 5 = schlecht an.

1. Entspricht der Inhalt Ihren Anforderungen? ☐
2. Sind die benötigten Informationen leicht zu finden? ☐
3. Sind die Texte leicht verständlich? ☐
4. Entspricht der Grad der technischen Einzelheiten Ihren Anforderungen? ☐
5. Wie bewerten Sie die Qualität der Abbildungen und Tabellen? ☐

Falls Sie auf konkete Probleme gestoßen sind, erläutern Sie diese bitte in den folgenden Zeilen: